



## **Excursion Ardèche (13-15 mai 1977)**

Robert Busnardo, R. Combémoré, P. Cotillon, Pierre Donze, Serge Ferry, D. Lafarge, G. Le Hégarat, B. Renaud, P. Renault, C. Signolles

### **► To cite this version:**

Robert Busnardo, R. Combémoré, P. Cotillon, Pierre Donze, Serge Ferry, et al.. Excursion Ardèche (13-15 mai 1977). Excursion du Groupe Français du Crétacé, 1977, Série "Excursion", 78 p. hal-00458130

**HAL Id: hal-00458130**

**<https://hal.science/hal-00458130>**

Submitted on 19 Feb 2010

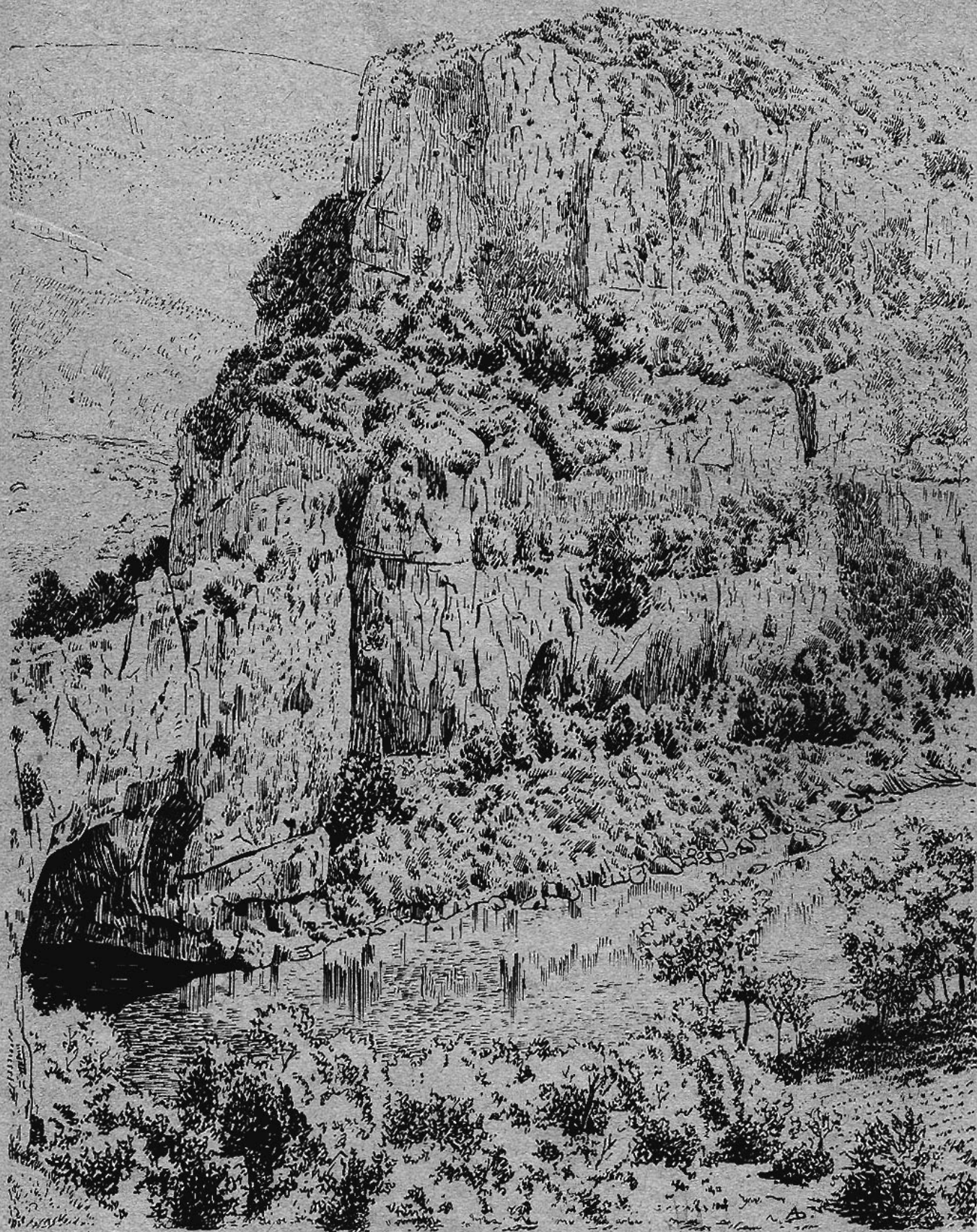
**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# GROUPE FRANÇAIS DU CRETACE

LIVRET GUIDE DE L'EXCURSION ARDÈCHE

13 - 15 mai 1977



R. Busnardo, R. Combémoré, P. Cotillon, P. Donze, S. Ferry, D. Lafarge, G. Le Hégarat, B. Renaud,  
P. Renault, C. Signolles

---

Département des Sciences de la Terre, Université de LYON Claude Bernard.

TABLE DES MATIERES

Liste des participants	p. 2
Itinéraire	3
Introduction	12
Evolution paléogéographique du Vivarais.	13
Historique et problèmes stratigraphiques du Crétacé inférieur ardéchois.	15
Valanginien	23
Hauterivien	33
Barrémien inférieur	38
Urgonien	46
Bédoulien	63
Turonien - Coniacien	64
Karst de l'urgonien	67

EXCURSION ARDECHE MAI 1977

PARTICIPANTS

	<u>nom</u>	<u>prénom</u>	<u>ville</u>
Mme	ARNAUD	Annie	Grenoble
	ARNAUD	Hubert	Grenoble
	BABINOT	J. François	Marseille
	BIDAR	Alain	Nice
	BROSSE	Romain	Angers
	BUSNARDO	Robert	Lyon
	CHAROLLAIS	Jean	Genève
	COLLIGNON	Maurice	Moirans
	COMBEMOREL	Raymond	Lyon
	COTILLON	Pierre	Lyon
Mme	DAMOTTE	Renée	Paris
	DONZE	Pierre	Lyon
	EMBERGER	Jacques	Bordeaux
	FAUCONNIER	Danièle	Orléans
	FERRY	Serge	Lyon
	FLOQUET	Marc	Dijon
	FOURNIER	Roger	Marseille
	JUIGNET	Pierre	Caen
	LAFARGE	Dominique	Lyon
	LAPEYRE	J. François	Nice
	LE HEGARAT	Gérard	Lyon
	MASSE	J. Pierre	Marseille
	OUSSET	Edmond	Toulouse
	PASCAL	André	Dijon
	PASCAL	Michel	Lyon (BRGM)
	PEYBERNES	Bernard	Toulouse
	PHILIP	Jean	Marseille
	POIGNANT	Alain	Paris
	PORTHAULT	Bernard	Pau
	RAT	Pierre	Dijon
	REMANE	Jurgen	Neuchâtel
Melle	RENAUD	Béatrice	Lyon
	RENAULT	Philippe	Lyon
Melle	SIGNOLLES	Catherine	Lyon
Mme	SORNAY	Anne	Paris
	SORNAY	Jacques	Paris
	SOUQUET	Pierre	Toulouse
	THIEULOUY	J. Pierre	Grenoble
	TRONCHETTI	Guy	Marseille
Mme	GASPARD	Danièle	Orsay
	CONRAD	Marc-André	Genève
	LOUAIL	Jacques	Rennes

POINTS D'ARRETS : EXPLICATION SOMMAIRE

-----

Première journée - 13 Mai

(voir la situation des arrêts sur la carte au 1/100 000)

Matin : Le Valanginien de Lussas à Villeneuve de Berg.

Arrêt 1 : D 324, cote 404, SW St Laurent-sous-Coiron.

- Vue d'ensemble sur le Berriasien
- Gisement fossilifère du Berriasien moyen.
- Marnes du Valanginien inférieur ; ammonites pyriteuses.
- Lentille de glissement à matériel de Berriasien supérieur.

Arrêt 2 : Ravin des Pommiers (marche de 1 km A.R.)

- aspect sédimentologique du Valanginien inférieur (marnes de Lussas), (rythmes, "biohermes", morphologie).

Arrêt 3 (dans le car) : D 259, E de Lussas

- marnes et calcarénites formant un petit ressaut dans le Valanginien inférieur (niveau du pigeonier).

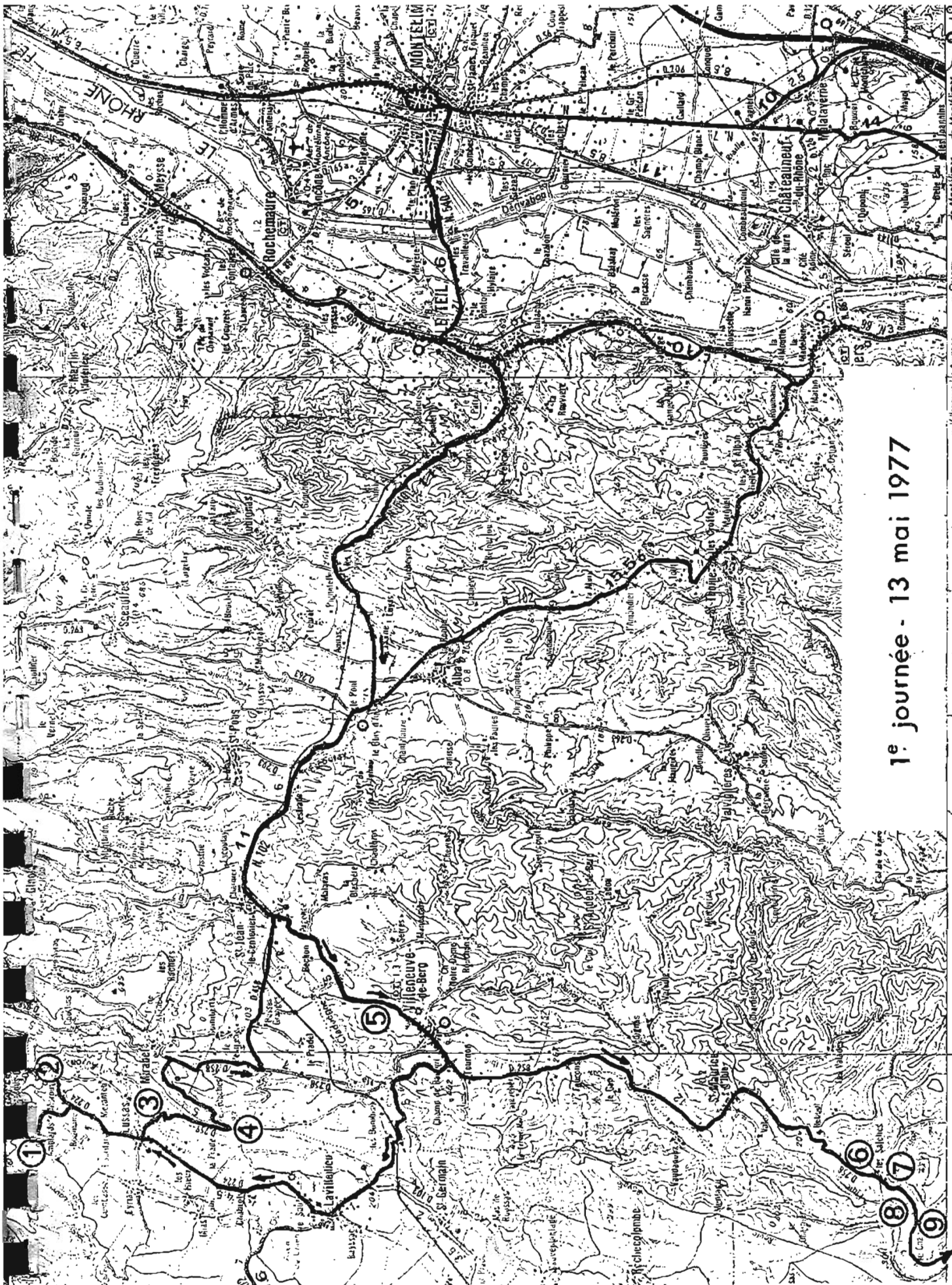
Arrêt 4 : D 259, près cote 393

- Les laminites ; sédimentologie (niveau de Mirabel)

Arrêt 5 : Camping de Forcemâle, sur la N 102.

- Marnes et bancs marno-calcaires du Valanginien supérieur. Niveaux fossilifères à ammonites du Valanginien terminal.
- Niveau glauconieux du passage Valanginien - Hauterivien.





1<sup>re</sup> journée - 13 mai 1977

1/100 000 Privas

Village de Privas à Bourg-Andoux 14

de Montelimar à Donzère 14

de Montelimar à Donzère 36

Après-midi : Barrémien et Bédoulien des gorges de l'Ibie

Arrêt 6 : D 258 - N des Salèlles

- La zone à Pseudothurmannia et le passage Hauterivien-Barrémien.

Arrêt 7 : Aux Salèlles, ravin du Gardon.

- Les alternances du Barrémien inférieur.

Arrêt 8 : Route des gorges de l'Ibie.

- Barrémien inférieur, suite.  
Faciès de marno-calcaires grumeleux.

Arrêt 9 : id.

- installation progressive du faciès Urgonien (calcarénites).

Arrêt 10 : id.

- Vue d'ensemble de la falaise de l'Ibie,  
rive droite : séquences majeures de l'Urgonien.

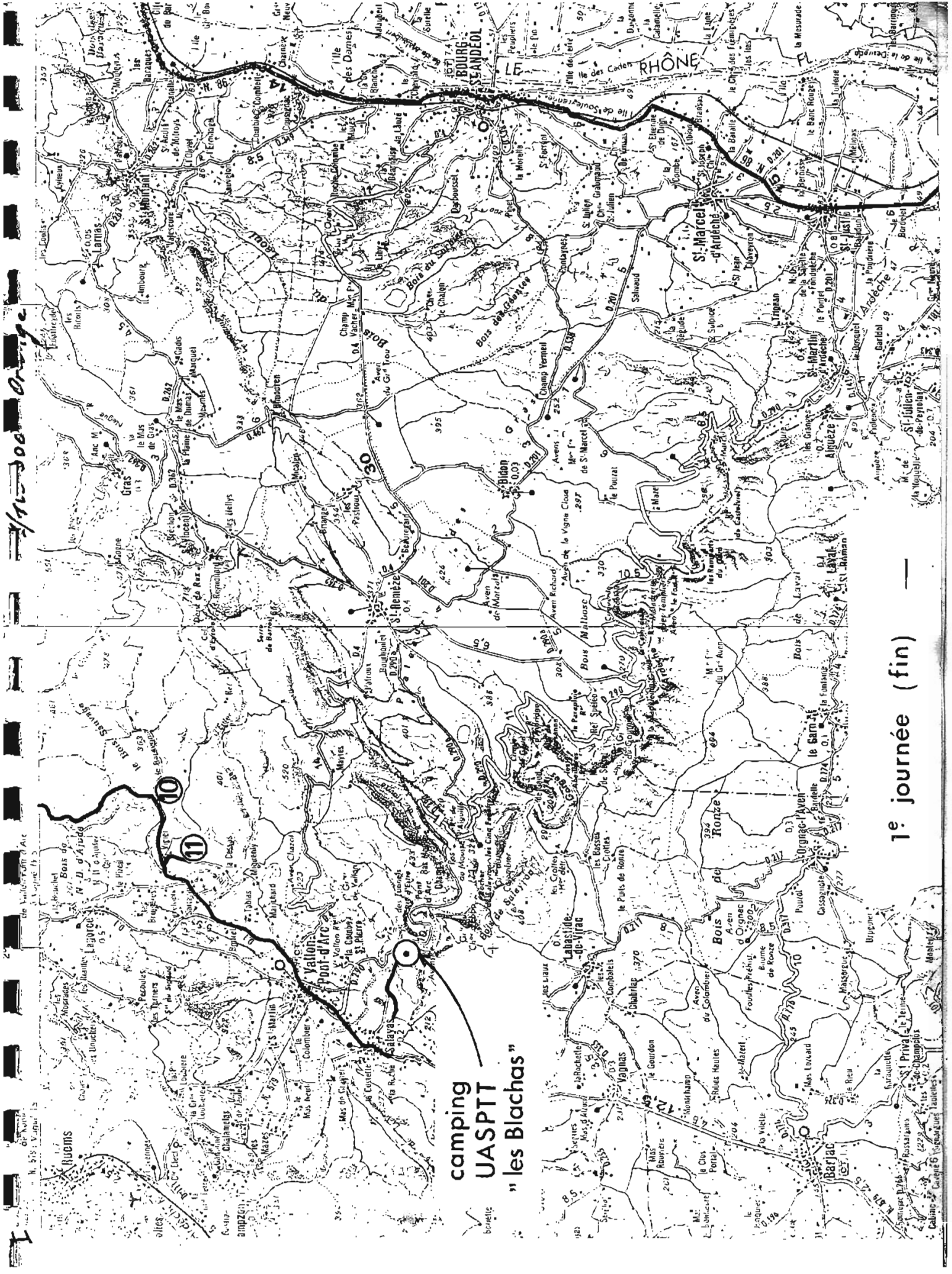
Arrêt 11 : id. Ibie et Baravon.

- la lumachelle et début du faciès à rudistes.

Arrêt 12 : près de la ferme Michelet (marche de 2 km A.R.)

- Transgression du Bédoulien sur l'Urgonien à rudistes.

3/11/3000 Origine



camping  
UASPTT  
"les Blachas"

1<sup>re</sup> journée (fin)



Deuxième journée - 14 mai

Matin : l'Hauterivien - Barrémien de la Montagne de la Serre.

Arrêt 1 : Ravin des Buissières (petite marche).  
- Faciès "michoïde" de l'Hauterivien inférieur.  
Vue d'ensemble sur l'Hauterivien.

Arrêt 2 : D 202.  
- Base du faciès à miches.

Arrêt 3 : D 202.  
- Faciès à miches - Niveau à Subsaynella sayni  
(base de l'Hauterivien supérieur).

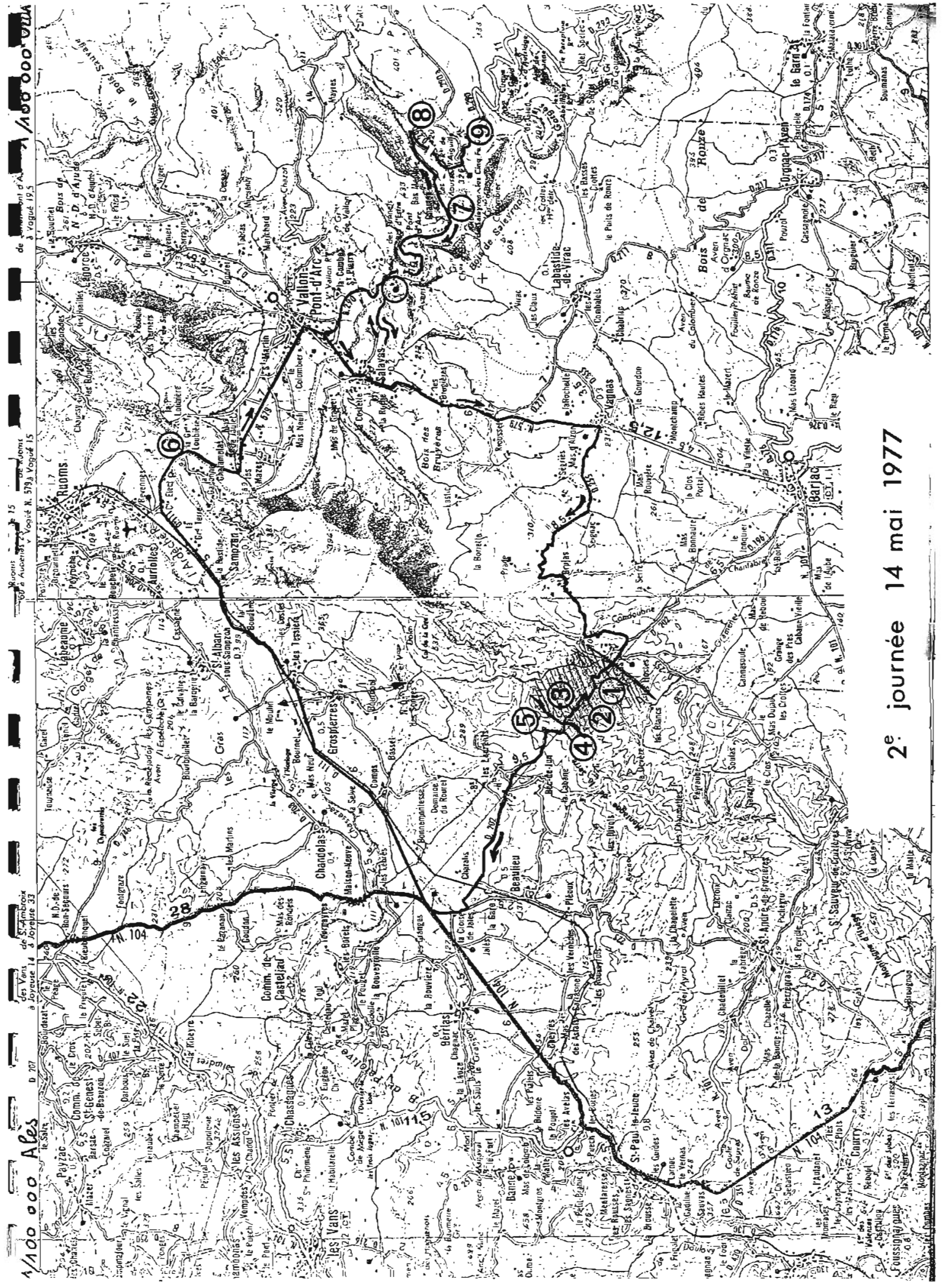
Arrêt 4 : D 202 - au col.  
- Barrémien inférieur marno-calcaire et passage à  
l'Urgonien.

Arrêt 5 : D 202.  
- l'Urgonien à Coelentérés.

Arrêt 6 : N 579 - La petite Loubière.  
- Vue d'ensemble sur le rocher de Sampzon.

Après-midi - L'Urgonien du Serre de Tourre

Arrêt 7 : près de Chames  
- Vue d'ensemble sur l'Urgonien.



2<sup>e</sup> journée 14 mai 1977

Arrêt 8 : D 290 (marche sur route).  
- Les calcaires à rudistes.  
- La vire marneuse principale.

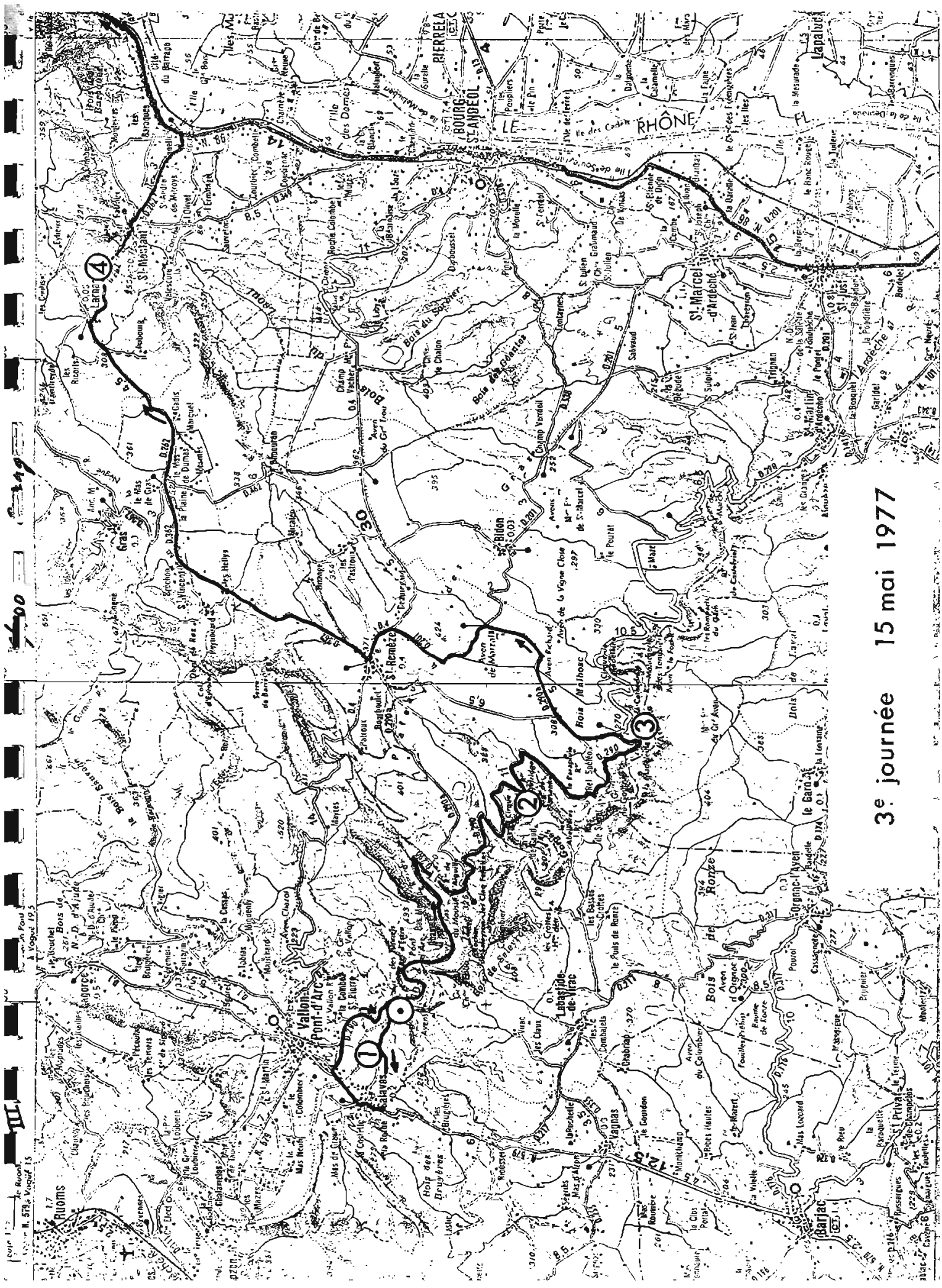
Arrêt 9 : D 290 (marche sur route)  
- Coupe de l'Urgonien, série b. .  
niveaux à Coelentérés.

Arrêt 10 : route du camping  
- Base de la transgression turonienne.

Assemblée générale à 17 h. Salle de conférences du camping.

Troisième journée - 15 Mai

- Arrêt 1 : Serre de Jeau, près de la station de sport  
(petite marche).  
- Coupe du Turonien  
Vue sur le Coniacien.
- Arrêt 2 : D 290 (marche de 2 km)  
- La vire du belvédère de Gaud  
récif à stromatopore.
- Arrêt 3 : - Visite de la grotte de la Madeleine donnant sur  
le canyon de l'Ardèche. Karstologie de l'Urgonien :  
exposé de M. Philippe Renault.
- Arrêt 4 : D 262 (marche de 3 km sur route)  
- l'Urgonien de St Montant.



3<sup>e</sup> journée 15 mai 1977



I N T R O D U C T I O N

## EVOLUTION PALEOGEOGRAPHIQUE DU VIVARAIS

Les massifs hercyniens ont été longuement érodés pendant le Permien. Des sédiments gréseux et dolomitiques du Trias se sont ensuite déposés sur une plateforme uniformisée et peu profonde. Toutefois la monotonie d'ensemble n'excluait pas l'influence de reliefs sous-marins d'origine hercynienne.

Les termes liasiques montrent à la fois une épaisseur réduite et des variations de faciès dues à une plateforme sous-marine instable. Les influences obéissent d'une part à la direction cévenole (NE-SW) et d'autre part à une direction qui lui est orthogonale.

A partir du Callovien les conditions deviennent homogènes dans l'ensemble de la région et paraissent le rester jusque dans le Jurassique terminal. Toutefois, dans le Tithonique, l'apparition locale de brèches de sédimentation semble préluder à une nouvelle instabilité du substratum annonçant les glissements sous-marins du Berriasien. Les sondages pétroliers (SNPA) montrent l'existence d'une véritable flexure parallèle à la bordure cévenole et qui fait passer par exemple la totalité du Jurassique de quelques centaines de mètres en affleurement, à 1300 m en sondage à Vallon Pont d'Arc et 1600 m à Villeneuve de Berg. Ainsi, au Jurassique, le bassin subsident dauphinois dépasse-t-il largement le Rhône vers l'Ouest, atteignant le pied du Massif Central.

Les oscillations marines qui se produisent au cours du Berriasien dans tout le Sud-Est français se font sentir inégalement en Ardèche ; à Berrias on note même des influences saumâtres au sommet de l'étage. Des brèches et des glissements soulignent l'instabilité des fonds.

Au Valanginien, les faciès deviennent d'abord uniformément marneux (marnes de la région de Lussas) sans influences néritiques comme celles que l'on peut observer plus au Sud dans le Gard-Hérault. C'est seulement au-dessus qu'apparaissent localement (région de Mirabel) des séquences finement bioclastiques, le sommet de l'étage montrant des alternances entre des marnes et des calcaires marneux. L'ensemble atteint 1000 m dans la région de Villeneuve de Berg.

L'Hauterivien est représenté par d'épaisses séries (600 m à Vallon) de calcaire marneux à "miches" ; il s'agit d'un faciès finement biodétritique et glauconieux.

Les données de surface et les sondages indiquent pour l'ensemble du Néocomien des épaisseurs de 1500 à 2000 m suggérant la présence d'un "fossé cévenol" subsident.

Le Barrémien inférieur, constitué d'alternances de gros bancs calcaires et de marnes plus ou moins épaisses, montre d'importantes variations latérales d'épaisseur.

C'est vers le sommet du Barrémien inférieur que s'installent progressivement les faciès biodétritiques de l'Urgonien.

Dans la région de St Thomé subsistent les faciès hémipélagiques du domaine vocontien.

Les péripéties paléogéographiques de l'Urgonien cévenol sont encore bien loin d'être élucidées. En gros, la séquence reste classique :

a) Epanchages de calcarénites très épaisses uniformisant les fonds et établissant une plate-forme ; sédimentologie de transport.

b) Installation de faciès à polypiers, chaetétidés, stromatopores, sans récifs importants ; milieux sub-superficiels de haute énergie ;

c) Micrites à rudistes ; sédimentation calme, uniformisée, à l'abri du large.

En réalité l'évolution tant latérale que verticale de ces faciès est autrement compliquée. Dans ce contexte de variabilité permanente, la reconstitution des milieux et leur histoire paléogéographique restera toujours quelque peu hypothétique faute d'outils biostratigraphiques suffisamment précis.

La puissance totale de l'Urgonien ardéchois est de l'ordre de 400 à 450 m.

Dans la région de Vallon Pt d'Arc, l'Aptien supérieur, l'Albien et le Cénomaniens sont inconnus. Cependant, M. Sornay (1947) avait découvert un petit affleurement de Cénomaniens à Labastide de Virac (6 km au S de Vallon).

Partout le Turonien est transgressif ; ce sont des grès sableux, des argiles avec des influences continentales répétées (200 m). Les faciès se relient aisément à ceux de la lisière SW du golfe rhodanien.

Le Coniacien termine la série crétacée ardéchoise par des calcaires gréseux à hippurites (50 m).

En Ardèche, les dépôts post-Urgoniens ne sont conservés que de façon sporadique et sur de faibles étendues. On peut cependant y déceler par rapport aux séries de l'Est un développement de plus en plus considérable de niveaux gréseux s'accompagnant parfois de l'apparition de couches ligniteuses : on s'approchait des terres émergées.

## HISTORIQUE ET PROBLEMES STRATIGRAPHIQUES DU CRETACE INFERIEUR ARDECHOIS

### Berriasien

Le berriasien ardéchois a fait l'objet de révisions récentes et l'on peut désormais y distinguer plusieurs zones et sous-zones d'ammonites et de calpionelles (Le Hégarat et Remane, 1968 ; Le Hégarat, 1973).

Le passage des calcaires marneux berriasien aux couches valanginiennes est souvent souligné en Ardèche par des niveaux de resédimentation dont l'épaisseur paraît croître en direction de l'Est. Des lacunes accompagnent parfois ces niveaux de glissement par exemple dans la région de St Laurent-Sous-Coiron, où ils reposent directement sur le Berriasien moyen.

### Valanginien

Au-dessus la mer transgresse largement toute l'Ardèche en déposant des marnes à fossiles pyriteux dans lesquels on a le plus souvent reconnu à la base des formes de la zone à Pertransiens. Mais de nouvelles investigations seraient sans doute nécessaires pour rechercher le niveau tout à fait basal du Valanginien, la zone à Otopeta. Il faut cependant reconnaître que l'identification précise des formes reste toujours difficile avec des échantillons le plus souvent pyriteux réduits aux tours internes.

On est curieusement démunie de renseignements globaux sur le Valanginien ardéchois qui paraît avoir peu inspiré les auteurs. Après la publication de Sayn et Roman (1910) la lithostratigraphie et la biostratigraphie demeurent floues.

Selon ces auteurs, on distingue à la base des marnes à fossile pyriteux avec Hoplites pexiptychus, puis des marnes sans fossiles et enfin des calcaires marneux à débris "d'Hoplites".

Cette stratigraphie est donnée pour la région Chomérac, Villeneuve-de Berg, Ruoms et Vallon ; l'épaisseur de la série ne dépasserait pas 200 m à Chomérac. Dans son travail de 1950, Roman indique une épaisseur de 200 à 250 m, et note que nulle part on n'a pu distinguer l'horizon à Saynoceras verrucosum.

C'est seulement en 1963 que J. Faber distingue plusieurs termes lithologiques dans une série à dominante marneuse et qui mesure 1000 m d'épaisseur à Villeneuve-de-Berg ; il note de bas en haut :

a)  $V_1$  ou marnes de Lussas avec Bochianites sp., Neocomites sp., Neocomites cf neocomiensis d'ORB., Neolissoceras grasi d'ORB.

b)  $V_2$  ou calcaires de Mirabel, sans macrofaune.

c)  $V_{3a}$  marnes de la plaine de Pradel avec Neocomites sp. et des Holcostephanidés ;  $V_{3b}$  marno-calcaires de St Jean-le-Centenier près de Villeneuve-de-Berg, renfermant Neocomites gr. paraplesius UHLIG.

Les microfaciès des termes  $V_1$  et  $V_3$  sont d'une grande monotonie, il s'agit de marno-calcaires et de calcaires argileux pyriteux, finement gréseux à spicules abondants. Quant aux calcaires de Mirabel ils montrent plusieurs faciès, toujours cristallins, gréseux et biodétritiques.

Le Valanginien ardéchois n'est pas seul à souffrir du manque de travaux détaillés puisque le colloque de 1963 sur le Crétacé se contentait lui-même de reprendre l'échelle zonale dressée par Kilian dans la Lethaea :

Valanginien supérieur = zone à Saynoceras verrucosum

Valanginien inférieur = zone à Kilianella roubaudiana

Ce n'est que tout récemment, à la suite de travaux sur les coupes de valeur paratypique d'Angles et de Barret-le-Bas qu'on est arrivé au découpage biostratigraphique suivant :

	<u>Teschenites callidiscus</u>
Valanginien sup.	<u>Himantoceras trinodosum</u>
	<u>Saynoceras verrucosum</u>

	<u>Thurmanniceras campylotoxum</u>
Valanginien inf.	<u>Thurmanniceras pertransiens</u>
	<u>"Thurmanniceras" otopeta</u>



On voit immédiatement que plusieurs fossiles utilisés jusqu'ici n'ont pas été retenus. C'est le cas de Kilianella pexiptycha UHLIG, échantillon déformé d'une espèce d'Europe centrale, qui en outre est mal repérée stratigraphiquement. Aucun individu tout à fait comparable n'a été retrouvé dans le Sud-Est de la France où seules sont représentées des formes affines, à la base du Valanginien. Kilianella roubaudi pour sa part ne recouvre pas tout le Valanginien inférieur puisqu'elle semble être "à cheval" entre la zone à Pertransiens et la zone à Campylotoxum. Quant au Neocomites neocomiensis si fréquemment cité dans le Valanginien il est assez difficile à caractériser, d'où de nombreuses erreurs de détermination. L'espèce se trouve en fait largement répandue dans les zones à Pertransiens, Campylotoxum et Verrucosum.

La confrontation entre la biostratigraphie ardéchoise et les subdivisions vocontiennes s'avère difficile car les documents paléontologiques bien repérés n'ont été trouvés que récemment. Et encore ne s'agit-il que des faunes de la zone à Pertransiens reconnues à Berrias, Vogüé, Chomérac, etc. de quelques T. campylotoxum récoltés près de St Jean-le-Centenier et des niveaux à Teschenites répandus partout.

### Hauterivien

Entre 1904 et 1910 Sayn et Roman décrivent diverses coupes dont les plus importantes sont celles de Cruas, de Ruoms et de Sampzon.

Dans ces profils la quantité de fossiles cités reste faible, d'autre part les épaisseurs ne sont pas indiquées et les faciès ne sont pas nettement caractérisés.

Les subdivisions stratigraphiques établies à l'époque appellent quelques remarques :

a) Zone à Hoplites (Breistrofferella) castellanensis. Elle est équivalente à la zone à Radiatus, mais l'espèce castellanensis monterait plus haut. L'Acanthodiscus radiatus étant particulièrement rare en Ardèche on conçoit tout l'intérêt que présente l'autre espèce.

b) Zone à Crioceras duvali. L'espèce est fréquente, mais imprécise car débutant assez bas elle peut monter dans

l'Hauterivien supérieur. La tendance actuelle est d'abandonner cette zone pour la remplacer par deux autres.

c) Zone à Desmoceras (Subsaynella) sayni. Zone valable ; notons que l'espèce, principalement de milieu pélagique, n'avait jamais été trouvée en Ardèche où les faciès ne sont cependant pas néritiques. Elle vient d'être découverte tout récemment.

d) Zone à Hoplites angulicostatus (Pseudothurmannia angulicostata). Il s'agit d'une espèce précise ; elle peut toutefois déborder légèrement sur le Barrémien inférieur.

En dehors des fossiles de zones, d'autres formes sont importantes. Ainsi Holcostephanus (Jeannoticeras) jeannoti, jamais cité en Ardèche alors qu'il est fréquent. Psilotossitia favrei OOSTER est présent dans l'Hauterivien supérieur de même que deux espèces rares : Pseudothurmannia crioceroides (TORCAPEL) et P. monasteriensis (KILIAN).

A côté de ces ammonites signalons Aptychus didayi souvent cité à la base de l'étage. Chez les oursins notons Toxaster complanatus et chez les lamellibranches Ostrea couloni.

Dans son travail publié après sa mort F. Roman (1950) redonne les mêmes coupes qu'en 1904. Toutefois la figure qui résume certaines données (fig. 21) fait apparaître, si l'on suppose rectifiées quelques erreurs grossières survenues probablement à l'impression, la présence de Saynella clypeiformis, Leopoldia leopoldi auprès d'Acanthodiscus radiatus.

Il faut attendre 1963 pour que J. Faber précise les subdivisions lithologiques et les microfaciès de l'étage. Son épaisseur est de 1000 mètres environ. Lithologiquement l'auteur distingue trois termes :  $H_1$ ,  $H_2$ , et  $H_3$ .

$H_1$  : marno-calcaires inférieurs formant l'essentiel du plateau de Villeneuve-de-Berg et contenant Saynella clypeiformis d'ORB., Leopoldia leopoldi d'ORB., L. castellanensis d'ORB., Neocomites gr. paraplesius UHLIG.

$H_2$  : marnes intermédiaires affleurant sur le flanc Nord de la montagne de Berg. Les "marnes valanginiennes" (Privas 1/80000, 2ème édit.), de la plaine de Valvignères sont assimilées à ce terme  $H_2$ . Elles contiennent Neocomites cf. oxygonius N. et U. Crioceras duvali LEV.

H<sub>3</sub> : marno- calcaires supérieurs formant l'essentiel de la montagne de Berg et s'étalant jusqu'à la plaine de Valvignères. Leur terme supérieur est daté par Parahoplites cruasensis TORCAPEL et P. angulicostatus d'ORB. Localement ces marno-calcaires sont pétris de Toxaster amplus DES. et d'exogyres ; il s'agit du "faciès à Spatangues" des anciens auteurs.

Concernant les micro-faciès, l'auteur donne les indications suivantes : "les bancs indurés de la base du H<sub>1</sub> sont aisément reconnaissables et se distinguent nettement de ceux du Valanginien terminal. L'abondance des spicules renflés et des débris d'Echinodermes est caractéristique ; on doit noter aussi du quartz plus abondant, de la glauconie et la raréfaction des inclusions de pyrite. A l'extrême base, un liseré glauconieux s'est révélé être un bon niveau repère : on le suit dans une grande partie de l'Ardèche et on le retrouve dans le massif de Marsanne, à l'Est du Rhône.

Le terme supérieur H<sub>3</sub> peut être reconnu avec d'autant plus d'assurance qu'il renferme de petits Lituolidés et surtout des débris de Serpulidés. L'abondance des débris d'Echinodermes et, localement, de Mollusques, rappelle les nombreux oursins et Exogyres observés sur le terrain."

Il ajoute : "les nombreux lavages étudiés nous ont fourni des formes dont l'association caractérise, d'une façon certaine, l'Hauterivien de la province "ardéchoise" : Lenticulina ouachensis SIGAL, Lenticulina eichenbergi BART. et BRAND, Lenticulina guttata TEN DAM, Lenticulina d'orbignyi var. schreiteri EICHENBERG., Marginulinopsis sigali BARTENSTEIN et BRAND. On peut y ajouter les excellents marqueurs constitués par deux Ostracodes : Protocythere triplicata TRIEBEL (Hauterivien basal à Barrémien inférieur) et Cythereis cf. senckenbergi TRIEBEL (Hauterivien inférieur H<sub>1</sub> et H<sub>2</sub>)."

Au sommet de l'étage s'observe une abondance particulière de Tritaxia pyramidata REUSS.

La carte géologique de Privas (3ème édit. 1967), distingue d'abord un C IV (200 m), représenté par des marnes et des calcaires et dont la base est soulignée par un niveau glauconieux à Lyticoceras sp. La macrofaune est la suivante : Acanthodiscus radiatus, Crioceratites duvali, C. nolani, Neocomites gr., nodosoplicatus, Saynella clypeiformis, etc. Au-dessus, le C IV a (450-500 m) est constitué par des marno-calcaires sous le faciès à

"miches". Les ammonites sont Pseudothurmannia angulicostata, crioceratites (Sornayites) Crioceroides, Nautilus sp. etc.

Quant à la feuille d'Orange (3ème édit., 1968) elle indique un Hauterivien inférieur constitué par des calcaires marneux gris et des marnes grises (coupes des gorges de l'Ardèche en amont de Vallon) avec sensiblement les mêmes faunes que ci-dessus. Ensuite viennent des calcaires marneux (CIV) de la colline des Costes et de la montagne de Sigaud, avec Pseudothurmannia angulicostata, P. cruasensis, Sornayites crioceroides, Olcostephanus astieri, Subsaynella sayni, Toxaster complanatus, Exogyra couloui. Mais la liste de faune ne correspondrait pas à de nouvelles récoltes et résulterait de la révision de documents historiques.

Parmi les zonations utilisées pour tout le Sud-Est, la plus récente est celle de J.P. Thieuloy (in Pomerol, 1975, p. 246) :

	z. à <u>P. angulicostata</u>
Hauterivien sup.	z. à <u>Plesiospitidiscus ligatus</u>
	z. à <u>Subsaynella sayni</u>
	z. à <u>Lyticoceras nodosoplicatum</u>
Hauterivien inf.	z. à <u>Crioceratites loryi</u>
	z. à <u>Acanthodiscus radiatus</u>

Des données nouvelles vont encore modifier ce schéma. En particulier une zone à Cruasiceras cruasensis vient s'intercaler entre la zone à Nodosoplicatum et la zone à Sayni, au sommet de l'Hauterivien inférieur.

### Barrémien

Le Barrémien de type vocontien (région de St Thomé) est bien connu depuis Sayn et Roman (1910). P. Sornay en a cité une longue liste d'ammonites pyriteuses (193.)

Par contre, dans la région de Vallon Pont d'Arc, la faune de Céphalopodes reste très pauvre et peu caractéristique : Barremites fréquents, très rares Emericiceras et Holcodiscus. Seuls les ostracodes abondent.

La comparaison avec le domaine vocontien n'est guère possible. On peut seulement affirmer que toute la série comprise

entre la zone à Angulicostata que l'on repère partout et la base de l'Urgonien, appartient au Barrémien inférieur.

Dans l'Urgonien, les Céphalopodes n'existent pas. Chaque fois que l'on a cité ou trouvé une ammonite dans l'Urgonien et que j'ai pu le vérifier, il s'agissait de calcaires argileux à gros bancs du Barrémien inférieur, avant l'installation des faciès biodétritiques de l'Urgonien.

Pour le moment, en Ardèche, seules les Orbitolines nous ont été utiles.

Le problème biostratigraphique fondamental en ce qui concerne l'Urgonien demeure la datation de la falaise terminale. A St Montant, Paquier, grâce aux rudistes, avait déjà conclu à un âge aptien. Ceci vient d'être confirmé par les Orbitolines. Mais quelle exacte proportion de l'Urgonien doit-on attribuer au Barrémien supérieur et laquelle au Bédoulien ? Voilà ce qui reste à préciser.

#### Aptien

La transgression post-urgonienne, semble correspondre à un phénomène paléogéographique général, donc probablement isochrone. Dans les rares gisements aptiens de la région de Vallon, toutes les ammonites indiquent le Bédoulien ; sans doute le Bédoulien supérieur. Dans un seul gisement, le sommet des marnes pourrait appartenir au Gargasien inférieur.



LE CRETACE ARDECHOIS :

---

Etat actuel de nos connaissances

## LE VALANGINIEN

### Aspect lithologique

A l'aide d'une dizaine de coupes partielles, il est possible de reconstituer la série lithologique du Valanginien entre St Laurent-sous-Coiron et Villeneuve de Berg.

Ses caractéristiques essentielles sont les suivantes :

- . grande épaisseur (près de 1000 m) ;
- . série essentiellement de marnes ;
- . le matériel détritique demeure fin, tout le long de la série ; il se traduit par :
  - le quartz, la muscovite, etc... (silt)
  - surtout par les calcarénites (feuillets ou petits bancs de calcarénites brunes à bioturbations intense).
- . phénomène sédimentaires divers : laminites, rythmes, séquences, etc...
- . grande pauvreté de la faune due au milieu et à la dispersion.

### Aspect biostratigraphique

Grâce à la connaissance toute récente de l'évolution des ammonites du Valanginien dans le domaine vocontien (J.P. Thieuloy), il est actuellement possible de connaître la signification biostratigraphique des quelques niveaux fossilifères découverts le long de la série (voir fig. 5 et fig. 6).

Selon les premiers résultats obtenus, on constate que le Valanginien inférieur est particulièrement épais (près de 700 m en Ardèche, 110 m seulement à Angles).

A cette puissante sédimentation s'adjoint un détritisme fin et saccadé. L'épisode particulier des laminites de Mirabel se trouve ainsi approximativement daté.

Dans le Valanginien supérieur bien moins épais (300 m environ) les vases fines dominent ; le faciès bioclastique n'est plus représenté que par 2 ou 3 bancs vers la partie sommitale. Corrélativement, les ammonites sont plus nombreuses.

### Céphalopodes

La limite Berriasien-Valanginien est ici mal définie et troublée par les phénomènes de glissement. Les petits phyllocératidés des marnes basales (Lu 2) ne sont pas caractéristiques.

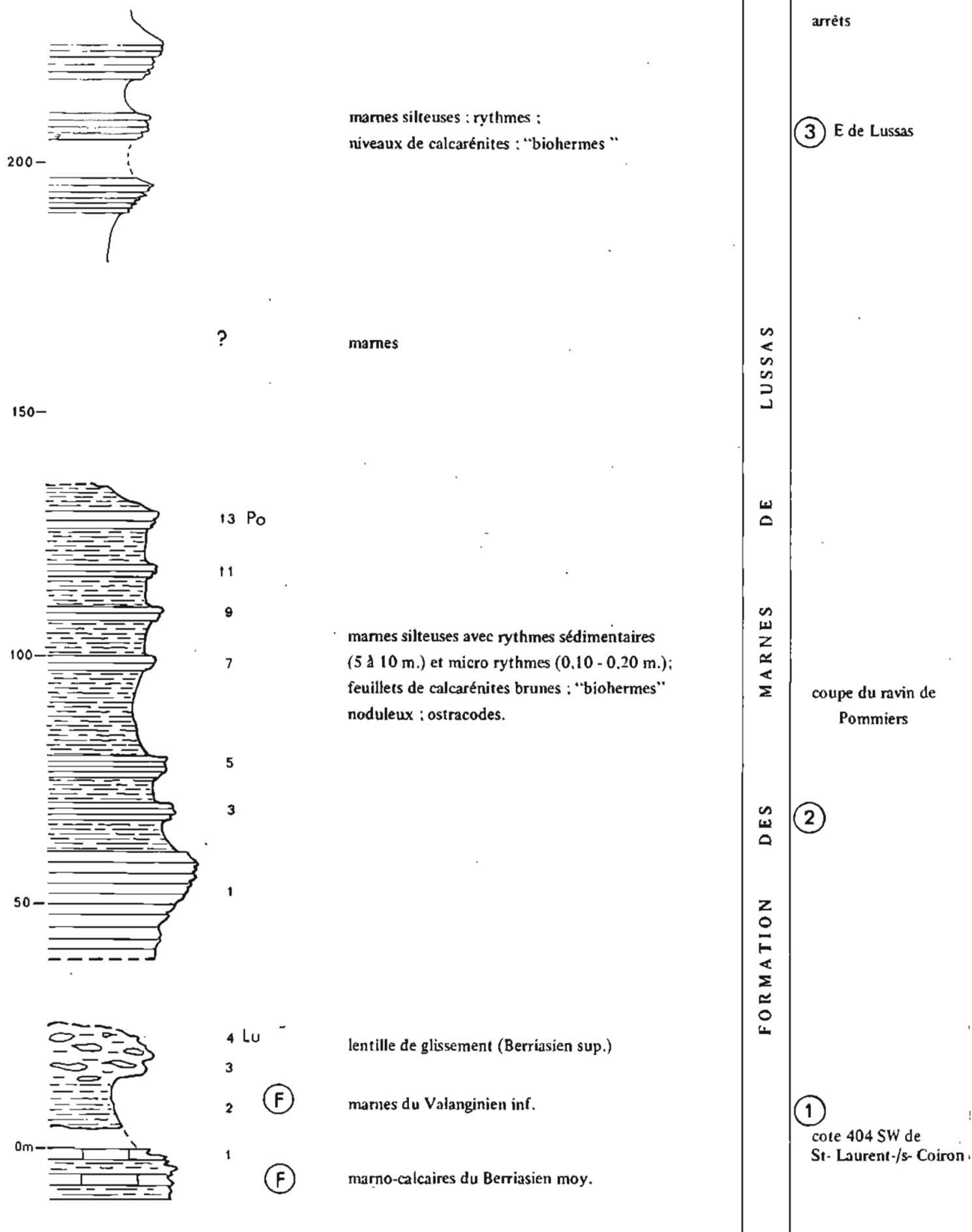


Fig. 5 (A) – Le Valanginien inférieur.

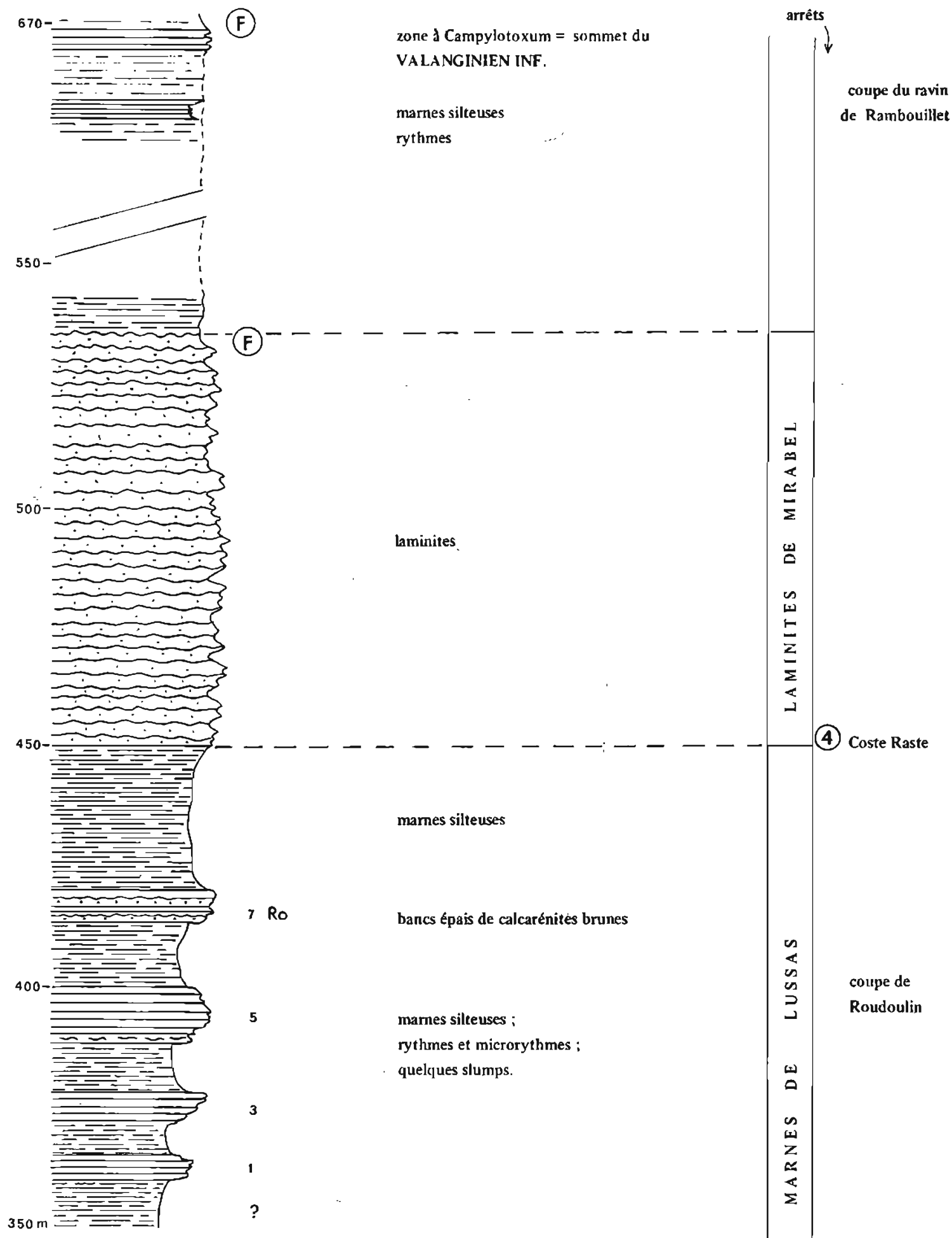


Fig. 5 (B) – Le Valanginien inférieur (suite)

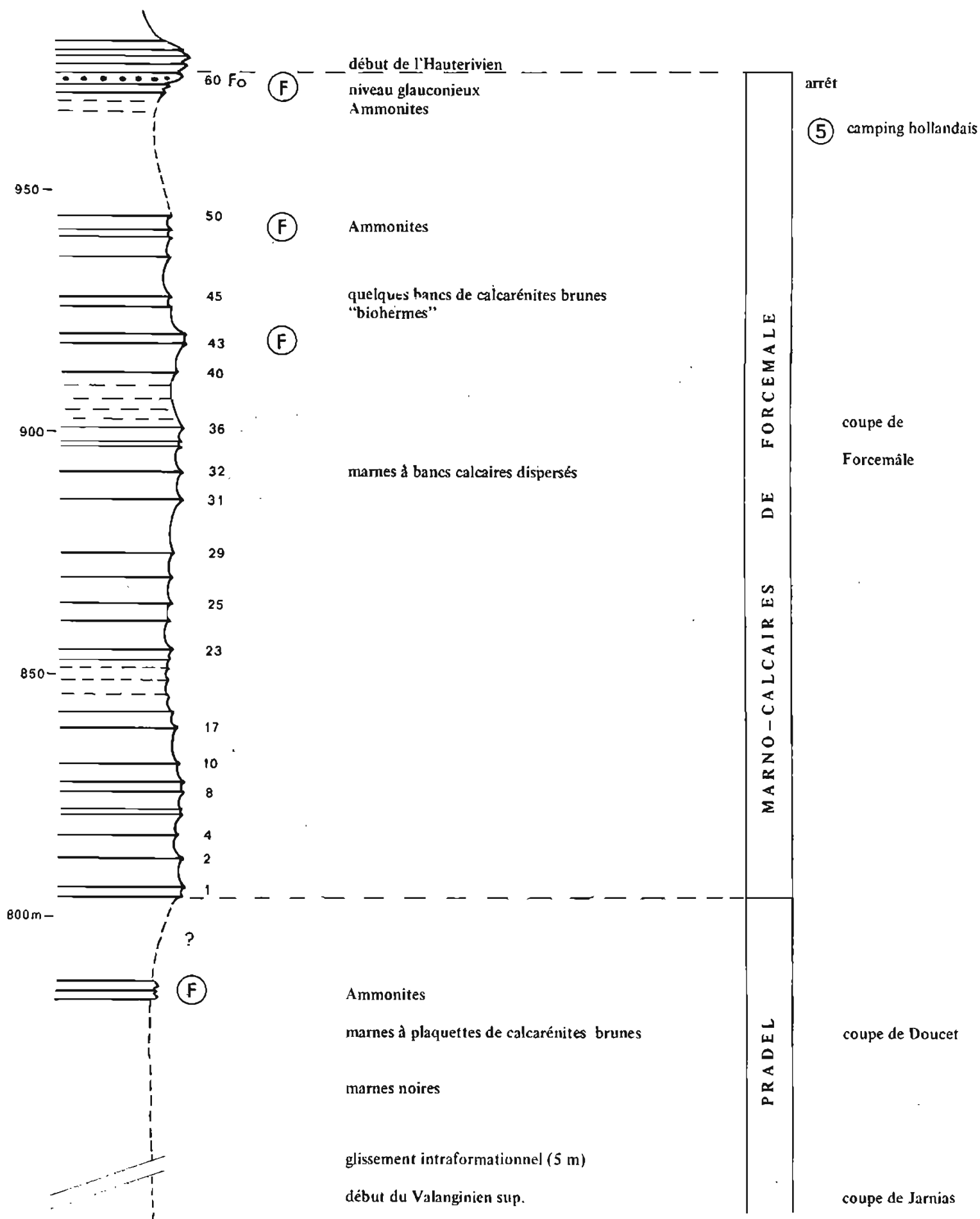


Fig. 5 (C) - Le Valanginien sup.



Quelques rares ammonites, d'ailleurs peu significatives, ont été récoltées dans la masse principale du Valanginien inférieur (Olcostephanus, Kilianella ?; Neocomites).

Seul, un tout petit banc a livré une dizaine de Thurmanniceras campylotoxum, ou formes affines, indiquant ainsi le sommet du Valanginien inférieur.

Dans le Valanginien supérieur, la faune d'ammonites devient progressivement abondante, mais elle demeure très peu variée. Le genre Teschenites domine largement tant par le nombre des espèces que par le nombre des individus. On y trouve : Teschenites callidiscus, T. teschenensis, T. neocomiensiformis, Olcostephanus astieri, O. sayni, etc...

Cette même faune est bien connue dans le domaine vocontien, où elle est généralement condensée sur quelques bancs seulement, alors qu'en Ardèche, elle s'étale verticalement sur une centaine de mètres. La profusion de ces ammonites avait attiré l'attention des géologues de terrain qui utilisaient ce fait comme niveau repère. Le Colloque de 1963 avait entériné cette habitude en créant la zone à Lyticoceras, abandonnée depuis. En réalité presque toutes ces espèces de Teschenites (excepté T. callidiscus) passent dans l'Hauterivien ainsi que nous le verrons plus loin.

### Ostracodes

A Lussas, la base du Valanginien (niveau Lu 2) contient une dizaine de genres, témoignant d'un milieu marin relativement profond : Procytheridea tuberculata D., Oligocythereis bogis D., Tethysia sp., Cardobairdia sp., Pontocyprrella sp., Monoceratina sp., sont les formes les plus fréquentes.

Cependant, dès le niveau Lu 4, à ces formes relativement profondes, se mêlent des faunes typiquement néritiques : Kentrodictyocythere aff., typica D., Protocythere sp., Cytherelloidea sp., Neocythere sp., Paracypris sp., etc. Il s'agit probablement d'un apport allochtone sous l'influence de courants ou de glissements sédimentaires à partir des zones littorales.

Du point de vue biostratigraphique, on note que P. tuberculata D. s'éteint peu au dessus de la base de l'étage, et la présence de Protocythere hollandi D. et P. verdonensis D. dans le niveau L2 indique qu'il s'agit d'un niveau encore

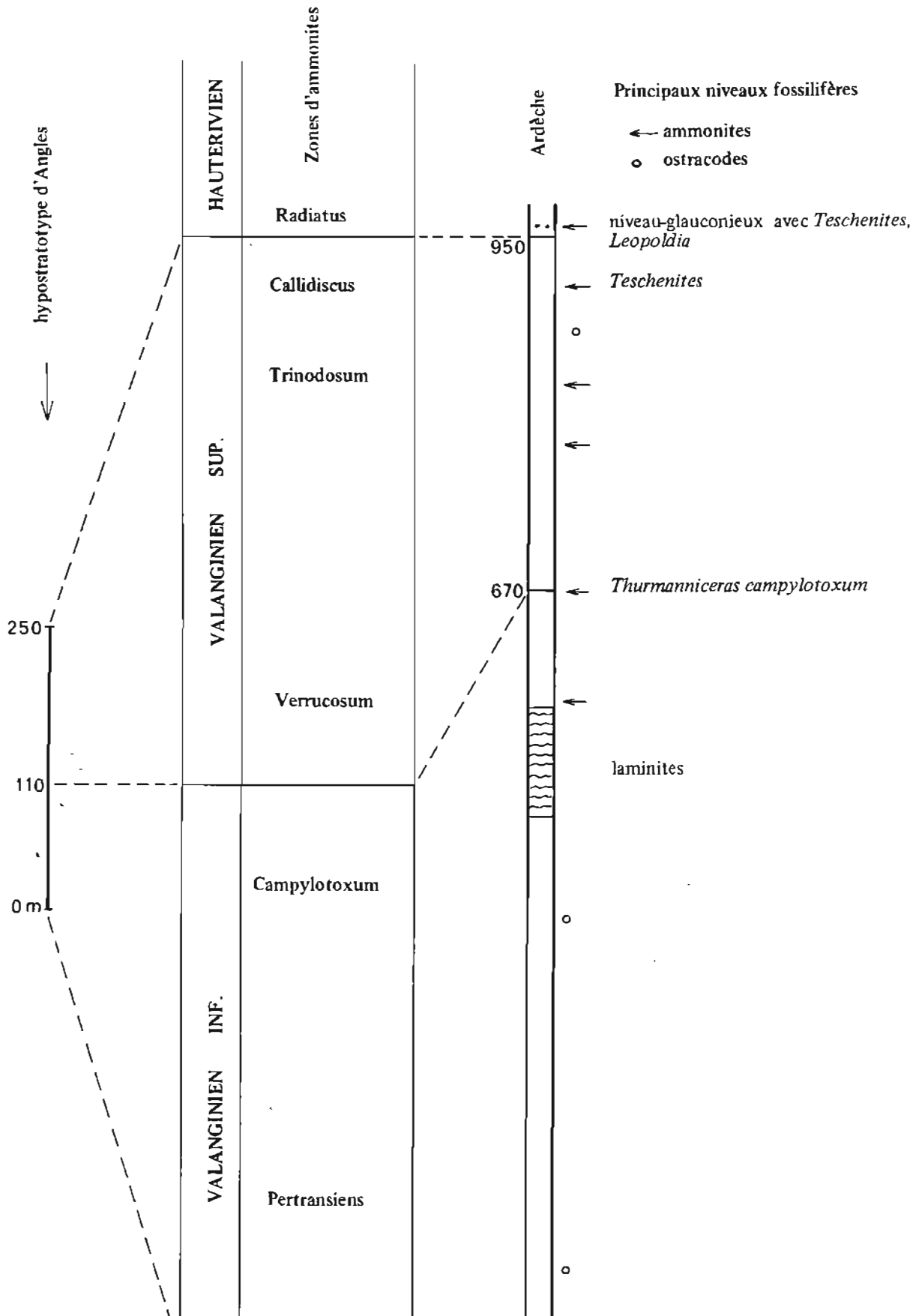


Fig. 6 – Le Valanginien : biostratigraphie.

relativement bas dans le Valanginien inférieur. De même, les niveaux sus-jacents (Pommiers) sont riches en genres et espèces, mais on observe aussi qu'à côté de nombreuses formes néritiques figurent des formes de faciès plus profonds. La présence dans le niveau Po 14 de P. verdonensis D., P. humilis D. et P. hollandi D. indique que l'on est encore dans une partie peu élevée du Valanginien inférieur. Plus haut, dans la série de Roudoulin, ces mélanges fauniques peuvent être encore observés au niveau Ro 4, mais plus après le niveau Ro 7 où les formes profondes n'ont pas été rencontrées. Les espèces P. hollandi et P. humilis ont disparu, mais la persistance de P. verdonensis indique qu'il s'agit encore du Valanginien inférieur.

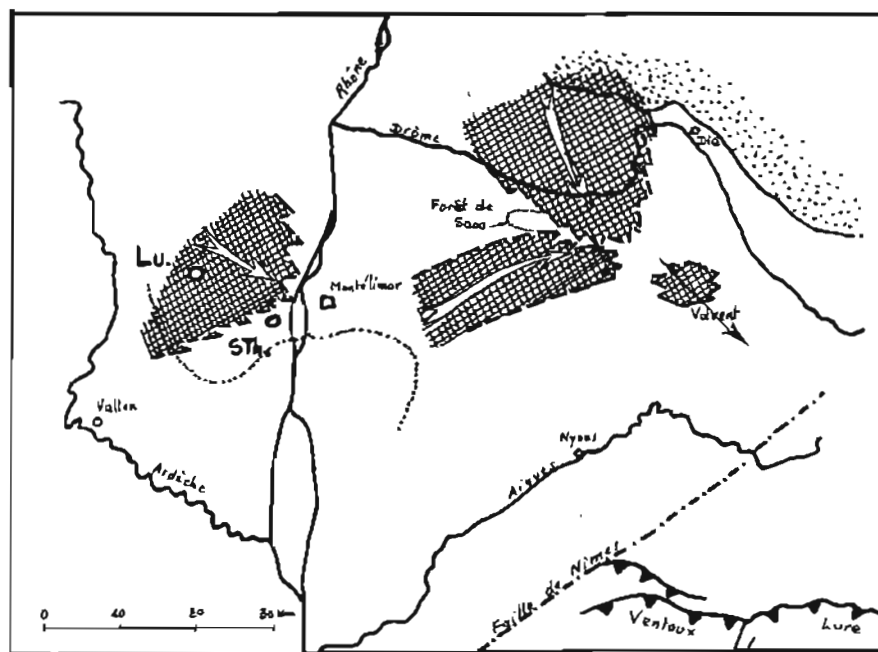
Le Valanginien supérieur de Force-Mâle a livré près d'une dizaine de genres d'Ostracodes : Cytherella, Paracypris, Macrocypris, Acrocythere, Eucytherura, Cytherura, Hemicytherura, Orthonotacythere, Protocythere, Pseudobythocythere ? . En supposant qu'il n'y a pas d'allochtonie, il pourrait s'agir d'un environnement circalittoral moyen à supérieur. On note la présence dans le niveau FO 60 de Protocythere aff. frankei T. indiquant la partie supérieure du Valanginien supérieur. Dans la région de Bessas, au SW de Vallon-Pont-d'Arc, ces derniers niveaux, probablement plus littoraux, livrent Protocythere triplicata R., P. hechti T. et Cythereis senckenbergi T., formes bien connues dans le Valanginien terminal européen.

#### LAMINITES VALANGINIENNES DE MIRABEL

Les faciès marno-calcaires du Crétacé inférieur ardéchois comportent souvent de fines passées bioclastiques à grain fin dont la concentration à certains niveaux stratigraphiques peut localement être importante. C'est le cas dans le Valanginien inférieur de la région de Lussas.

Elles se présentent, soit dans les bancs calcaires, soit dans les interbancs, sous la forme de minces couches millimétriques ou pluricentrimétriques, finement bioclastiques, structurées généralement par une lamination horizontale, parfois oblique (rides de courant). Ces passées montrant des granoclassements normaux, ou inverses, ou bien sont homogènes, à limites inférieures et supérieures nettes.

Fig. 7 - Répartition des plaquettes rouges valanginiennes.



Aire de répartition des plaquettes rouges de la partie inférieure et moyenne de l'étage (p. parte d'après J.E.S. RUEFF, AUCLAIR, TILLEMENT, ALLIOT, PORTHAULT, BELLEVILLE et RONDOT, feuille DIE à 1/50'000 par J.FLANDRIN).



Aire de répartition des faciès roux à silex du sommet de l'étage (d'après feuilles à 1/50'000 CHARPEY et MEUS par H. ARNAUD) et J.E.S. TILLEMENT).



Sens des apports (figures de courant, orientation des grains en lames minces).

Lu

Lussas

STh

Saint-Thomé.



Limite nord de l'urgonien ardéchois.

Des plaquettes rousses analogues sont connues dans certains secteurs du bassin vocontien, notamment au Valanginien inférieur, à l'Hauterivien, au Barrémien inférieur et dans la base des "marnes bleues" (Bédoulien supérieur). Selon les cas, elles correspondent à des courants qui se propageaient selon la ligne de plus grande pente ou qui longeaient les talus, la morphologie sous-marine ayant été déterminée à l'aide d'autres arguments.

Les laminites valanginiennes de Lussas représentent le témoin le plus occidental connu des plaquettes rousses de cet étage et matérialisent sans doute en raison de leur abondance, un axe important d'apports en direction de la zone vocontienne profonde (fig. 7 ). L'orientation des grains calcaires, relevée en lames minces orientées géographiquement, est en moyenne compatible avec cette interprétation.

Cette direction d'apports, sensiblement orthogonale à la direction des failles cévenoles, pourrait correspondre à un sillon, une sorte de "vallée" incisant le talus ou le plateau sous-marin (faciès hémipélagique) et débouchant dans la cuvette vocontienne (faciès pélagique) au niveau de Saint-Thomé-Montélimar.

De ce point de vue, il est intéressant de constater :

- que le flanc Sud-Est de cette invagination hypothétique coïncide justement avec la limite d'extension du faciès urgonien en direction du Nord-Est, sur la vallée du Rhône,
- que les épandages bioclastiques de la base de l'Urgonien sont précisément les plus épais dans ce secteur de la plate-forme ardéchoise (comblement du creux ?)
- que les directions d'apports relevées dans ces calcarénites de base (SW-NE dans la vallée de l'Ibie) correspondraient bien avec une pente locale dirigée vers le Nord-Est,
- que des ravinements importants, accompagnés d'apports bioclastiques évoquant des coulées de sable, ont été découverts dans le Barrémien inférieur des environs de Saint-Thomé, c'est-à-dire sur l'axe de la zone déprimée invoquée.

Ces arguments indiqueraient ipso facto une pérennité certaine de la morphologie de la marge du bassin au cours du crétacé inférieur.

Modalités des apports :

Les laminites de Lussas représentent des "pollutions" bioclastiques d'origine néritique (rivages centraliens ?), probablement dues à des courants normaux intermittents, plus ou moins canalisés par la morphologie sous-marine dont il était question, plutôt qu'à des courants de turbidité dilués. La direction de propagation selon la ligne de plus grande pente n'est pas un argument discriminatoire. S'y associent sans doute des phénomènes de vannage des vases argilo-carbonatées hémipélagiques encaissantes aboutissant à une concentration en minces feuillets de silts bioclastiques et de spicules.

## HAUTERIVIEN

Cet étage affleure très largement en Ardèche, surtout dans la Montagne de Berg (S de Villeneuve de Berg) et autour de Vallon-Pont-d'Arc (Mont Sigaud, Sampzon, Montagne de la Serre).

Les épaisseurs varient quelque peu, les maxima se trouvant dans la Montagne de Berg et près de Bessas.

Les faciès de l'Hauterivien sont marqués par le calcaire à "miches", lequel constitue souvent d'abruptes déclivités. Mais tout le long de la série, persiste un détritisme fin, comparable à celui du Valanginien, mais s'exprimant d'une manière différente : c'est encore une énigme sédimentologique. A ce faciès silteux s'ajoute presque toujours un peu de glauconie.

### I. Biostratigraphie

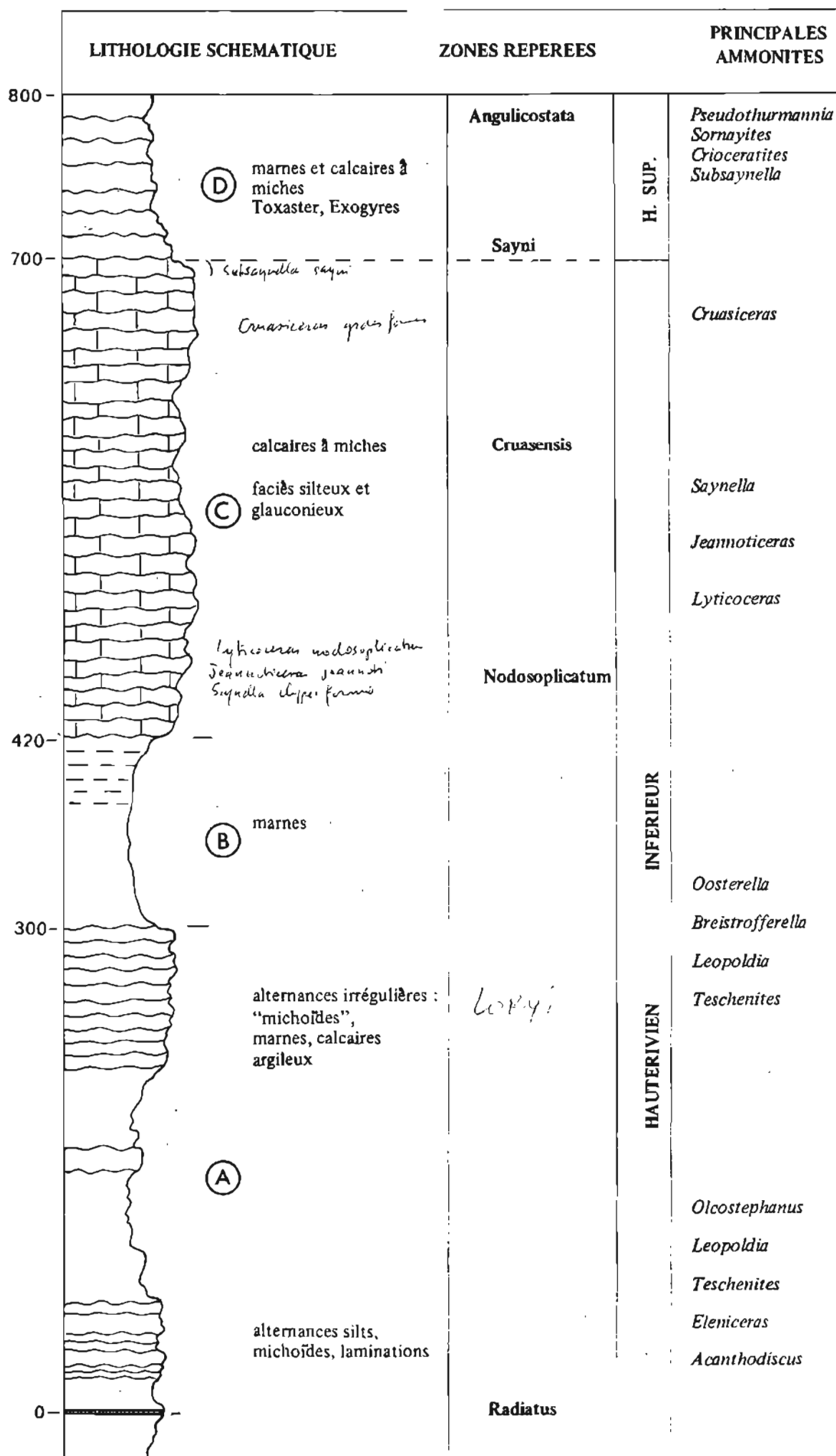
- Céphalopodes : Les subdivisions biostratigraphiques de l'Hauterivien ~~ont~~ été précisées que tout récemment, grâce à une longue et patiente recherche des ammonites. Ici, comme dans le Valanginien, la faune de Céphalopodes reste rare et dispersée.
- Limite inférieure : elle est marquée par l'apparition de l'espèce Acanthodiscus radiatus. Malheureusement, cette forme préfère les abords néritiques ; elle est déjà très rare dans le domaine vocontien ; elle l'est bien plus en Ardèche. Deux seuls mauvais fragments ont été récoltés près de Bessas. Partout ailleurs, il faut se satisfaire de l'apparition de Leopoldia leopoldi, ou des Eleniceras. Le plus souvent, on devra se contenter d'un certain dosage d'espèces de Teschenites.

Exceptionnellement, on voit affleurer à ce niveau un banc glauconieux riche en fossiles.

- Subdivisions : lithologiquement, d'après la fig. 8 il semblerait possible de subdiviser l'Hauterivien en de très nombreux niveaux. En fait, il faut se contenter de 4 formations principales A, B, C et D, et chaque fois contrôler le niveau avec les ammonites.

A - Les 300 à 350 m de cette formation correspondent souvent, en domaine vocontien à un ou deux bancs seulement ayant la même faune : Leopoldia, Teschenites, Olcostephanus, Breistrofferella, Oosterella, Acanthodiscus, etc...





B - Les marnes livrent, dans quelques bancs de la partie supérieure, de nombreux Olcostephanus.

C - La masse principale des calcaires à miches livre, dans sa partie inférieure, Lyticoceras, nodosoplicatum forme zonale, associée à de nombreux Jeannoticeras jeannoti et Saynella clypeiformis.

De la partie supérieure proviennent tous les grands Cruasicerias. Ces calcaires à miches se terminent par 2 ou 3 gros bancs (0,70 à 1 m chacun) contenant de rarissimes Subsaynella sayni. Avec cette espèce débute l'Hauterivien supérieur.

D - Aux calcaires à miches s'ajoutent des intercalations marneuses riches en Toxaster retusus, T. amplus, T. elongatus et Exogyra couloni. L'Hauterivien supérieur se termine par des alternances qui annoncent le faciès du Barrémien inférieur. Localement, quelques ammonites peuvent être récoltées : Crioceratites, Plesiospitidiscus, Reboulites, Sornayites, etc..

- Limite supérieure : les <sup>do</sup>Pseuthurmannia sont toujours abondants et permettent de tracer aisément la limite supérieure de l'étage. Un niveau glauconieux peut apparaître dans la zone à Angulicostata.

La figure 8 montre la grande disparité d'épaisseur entre l'Hauterivien inférieur : près de 700 m et l'Hauterivien supérieur : environ 100 m ; disparité encore plus accentuée que pendant le Valanginien.

#### Ostracodes :

Il ressort d'observations faites dans le Sud-Est de la France, qu'en faciès hémipélagique, le passage Valanginien-Hauterivien se marque du point de vue biostratographique, par la transformation de Protocythere triplicata R. en Protocythere "sp. intermédiaire" D. Dans les faciès néritiques, par contre, P. triplicata persiste dans l'Hauterivien et la limite entre les deux étages ne peut être alors déterminée de manière précise sur la base des Ostracodes (Donze, 1976).

En Ardèche, on rencontre les deux cas. Près de Sampzon par exemple, la base de l'Hauterivien renferme P. triplicata R., P. hechti T. et C. senckenbergi T.. Par contre dans l'Hauterivien inférieur de Bessas ces espèces sont absentes, mais on y trouve des représentants de P. "sp. intermédiaire" D., ce qui permet de différencier facilement ces niveaux du Valanginien sous-jacent.

A première vue, les faunes hauteriviennes paraissent globalement appauvries par rapport aux faunes valanginiennes. Mais à vrai dire beaucoup de renseignements manquent encore, en particulier concernant les faunes néritiques de cet étage. En Ardèche, en particulier, la transgression hauterivienne a reporté les rivages bien plus à l'W en direction du Massif Central et les zones correspondantes ont depuis longtemps disparu par érosion. A Sampzon, on rencontre une espèce du genre Cythereis proche de senckenbergi T. jusqu'au moins dans la partie moyenne de l'étage, avec Protocythere triplicata R. Mais alors que dans les zones néritiques cette dernière espèce monte au moins jusque dans le Barrémien basal, on ne la trouve plus ici dès l'Hauterivien supérieur ; le faciès est alors trop profond et l'on rencontre à la place l'espèce bedoulensis M., elle-même dérivée de P. "sp. intermédiaire" D. On trouve en outre dans la zone à Angulicostatus, à côté de nombreux Cythere-lla et Bairdia, deux nouvelles espèces, l'une du genre Proto-cythere, l'autre du genre Cythereis.

Dans les zones plus profondes, en direction du bassin vocontien, l'Hauterivien est très pauvre en ostracodes, et pour le moment, des repères biostratigraphiques précis font encore défaut.

## II. Les faciès "à miches" de l'Hauterivien :

On ne possède encore aucune explication satisfaisante concernant ce type d'alternance où les bancs paraissent constitués par l'accolement de corps oblongs à section ovoïde.

Ce mode de gisement ne se rencontre que dans le faciès hémipélagique mais la relation n'est pas réciproque.

Il semble que le faciès à miches puisse être caractérisé par la présence de laminations de courants. Mais ces dernières sont très rarement conservées, leur disparition pouvant être due à des facteurs diagénétiques tels qu'une restructuration par échappement d'eau intersticielle, ou à la bioturbation.

### Résultats de calcimétries effectuées

bancs : 75 à 80 % de  $\text{CaCO}_3$

interbancs : 60 à 65 % de  $\text{CaCO}_3$ , soit une différence de l'ordre de 15 à 20 %.

Le débit en miches résulte sans doute de la conjonction de nombreux facteurs tenant au microfaciès, à d'éventuels phénomènes de thixotropie après le dépôt (?), à un déplacement limité le long de pentes (?) à la diagenèse, à une météorisation guidée par une fracturation particulière etc.

## BARREMIEN INFÉRIEUR

D'assez nombreuses coupes des faciès du Barrémien inférieur (anté-urgoniens) ont été relevées. Les épaisseurs globales varient dans la proportion de 1 à 4, mais les faciès restent assez constants. Nous verrons la coupe de la vallée de l'Ibie et celle de la Montagne de la Serre.

### I - Coupe de l'Ibie

La coupe est située dans la vallée de l'IBIE (Ardèche), le long de la D. 258, à 1,5 km environ au Sud du hameau des SALLELES.

#### Paléontologie :

La macrofaune rencontrée, assez rare, indique partout le Barrémien inférieur :

- un Holcodiscus gr. fallax au niveau du banc 129,
- quelques Toxasters dans les marnes.
- cependant plus bas il existe un gisement à Barremites et Pulchellia.

La microfaune peu variée, n'est qu'une faune de faciès.

#### Sédimentologie :

Les faciès se répartissent en trois groupes :

- les calcaires gris, gris clair, gris-bleu, plus ou moins argileux (jusqu'à 20 %), souvent très bioturbés, à spicules, petits grains de quartz (inférieurs à 50 $\mu$ ), à nombreux débris recristallisés, à entroques peu abondantes et parfois à glauconie et à Miliolidés.

Ils se présentent en bancs de 40 à 100 cm, soit directement superposés, soit séparés par des interbancs marneux de 20 à 140 cm.

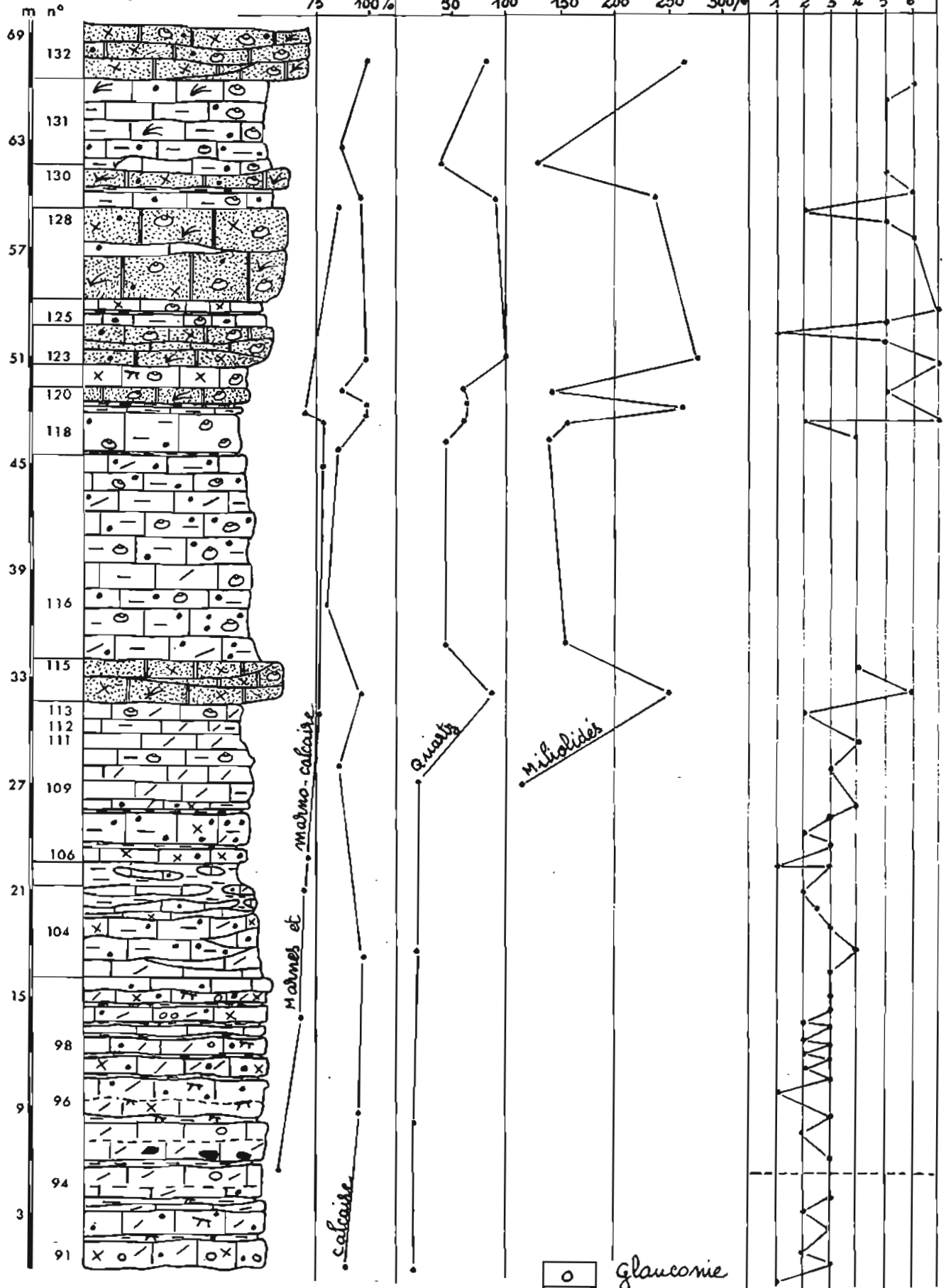
- Les marnes intercalaires, grises à jaunâtres, une fois versicolores à lignite (intervalle 94-95), le plus souvent bioturbées, à Toxasters et parfois à nodules calcaires.
- Les grainstones ou calcaires à entroques à ciment sparitique, bruns à ocre, à Miliolidés, algues vertes, oolites remaniées, grains de quartz (supérieurs à 50 $\mu$ ), débris divers le plus souvent micritisés et méconnaissables. Ils sont plus ou moins

Ibie. D. 258  
Les Sables 1/300°

calcimétrie

taille des éléments en  $\mu$ s :  
quartz et miliolides

Série virtuelle  
Energie



□ ciment micritique □  $\pi$  Bioturbation

□ ciment sparitique □ X Entroques

◁ algues

— éléments argileux

○ glauconie

⊙ miliolides

.. quartz

— Sphinctes  
et tabulites

● nodules et  
galets

bien triés, parfois laminés.

Ils se présentent en bancs réguliers, entrecroisés ou en biseaux, généralement sans marnes intercalaires.

Les biseautages de bancs, des amorces de rouleaux pourraient faire songer à un début de désorganisation par glissement.

Ces épandages bioclastiques s'effectueraient en moyenne en direction du Nord-Est (orientation des grains en lames minces).

Dans cette série il est à noter ; de bas en haut :

- la disparition des interbancs marneux.
- la diminution progressive des calcaires argileux,
- l'installation progressive et concomittante des grainstones.

La calcimétrie permet les divisions suivantes :

- jusqu'à 80 % de calcaire, marnes et marnes calcaires,
- de 80 à 85 % de calcaire, calcaire argileux type wackestone,
- de 85 à 95 % de calcaire, calcaire argileux type packstone,
- au-dessus de 95 %, grainstone.

Taille des éléments :

Les courbes de la taille des quartz et Miliolidés (les 2 éléments principaux) ont une évolution subparallèle, établissant l'importance de courants capables de vanner les sédiments (grainstones) et de transporter les éléments jusqu'à en faire des détritiques : par exemple, les Miliolidés des calcaires argileux sont allochtones et "détritiques" au même titre que le quartz.

Energie du milieu :

Cette série a été comparée à la série klupfélienne et la séquence de base ainsi déterminée :

- 1- marnes schistoides,
- 2- marnes à nodules et/ou terriers,
- 3- calcaire argileux à spicules,
- 4- calcaire à quartz et Miliolidés, type wackestone,
- 5- même calcaire type packstone,
- 6- grainstone à Miliolidés et entroques mal trié,
- 7- même grainstone bien trié.

La courbe montre une tendance générale vers une

## Diagramme TM-Cl

TM = Taille moyenne des éléments

$$d = \frac{D_m}{DM} \times 100 = \text{classement}$$

$D_m$  = Taille des grains les plus petits.

DM = Taille des grains les plus gros.

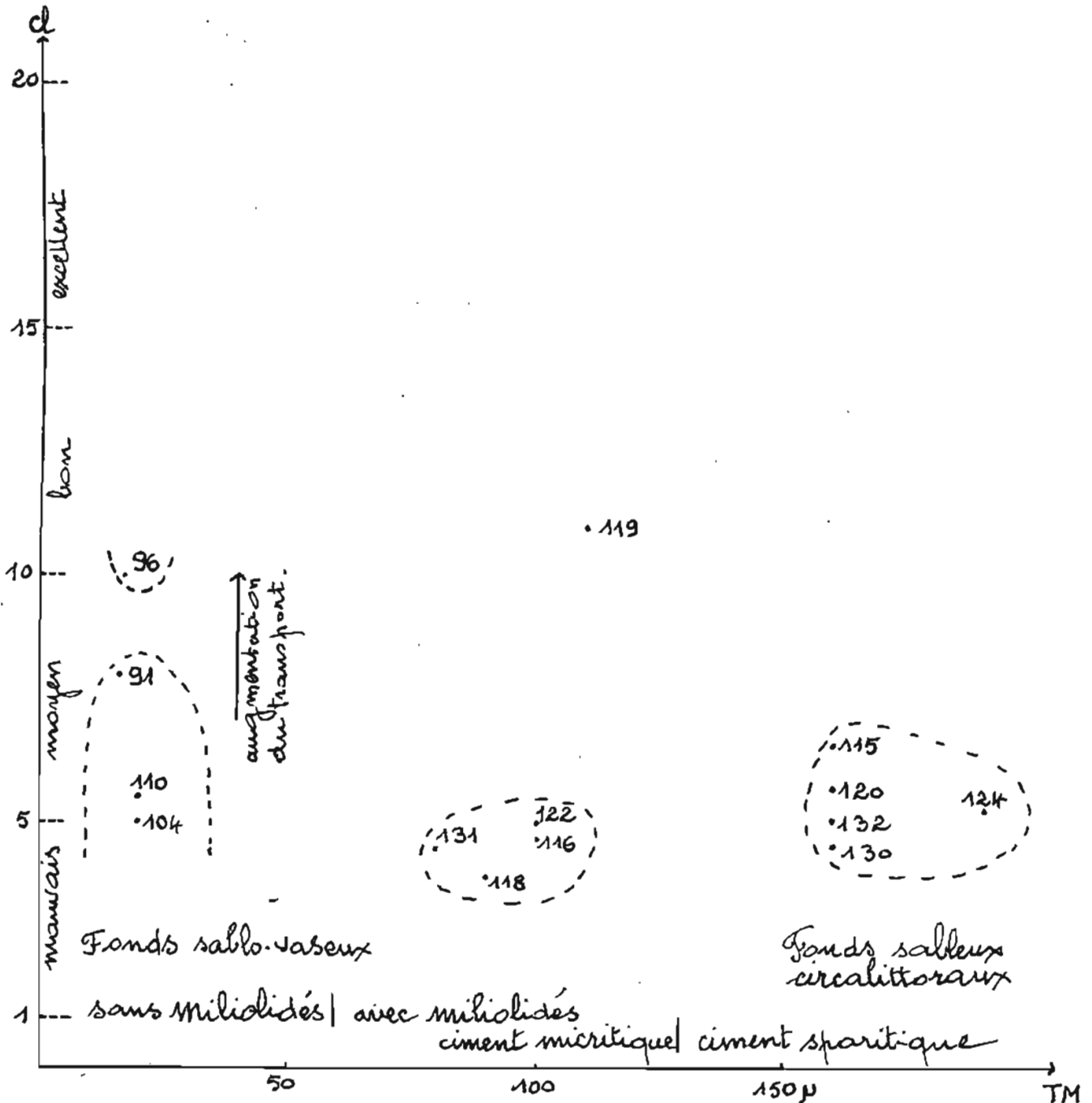


Fig. 10



augmentation de l'énergie du milieu hémipélagique.

Le diagramme, établi selon la méthode de J.P. MASSE (1976, p. 408), confirme pour ces sédiments un milieu de dépôt pré à circalittoral.

En effet, 4 nuages de points apparaissent sur le diagramme, dont la distribution correspond au diagramme théorique d'ensemble pré-littoral.

Les wackestones-packstones sans Miliolidés correspondent à des fonds vaseux, éloignés de la côte, et tels qu'aucun Miliolidé ne puisse y être apporté.

Les wackestones-packstones à Miliolidés ont été déposés plus près du talus et ont subi l'influence d'un courant "côtier" s.l.

Les grainstones, de fonds sableux circalittoraux, ont des variantes très vannées (échantillon 8 Ba) par action d'un courant faible et régulier (milieu protégé ?).

Ainsi cette série représente verticalement une régression, réplique sans doute de l'évolution horizontale régionale.

Le début de la série urgonienne proprement dite est visible au pont du Moulin, à l'entrée des gorges.

Elle est caractérisée, comme celle du Serre de Tourre par des épandages beiges externes épais (de l'ordre de 150 m). Par contre, on constate des différences notables au-dessus de ces faciès.

## II - Les Ostracodes du Barrémien inférieur :

Prise dans son ensemble, la microfaune d'ostracodes du Barrémien inférieur de l'Ardeche est très diversifiée : au moins une trentaine de genres et près d'une cinquantaine d'espèces, dont un grand nombre encore inédites. Comme on le sait (Donze, 1971), les associations sont étroitement dépendantes des conditions de milieu. Dans les zones faisant passage au bassin vocontien, le nombre de genres est relativement réduit. Dans la région de St Thomé, par exemple, on n'en rencontre qu'une dizaine, parmi lesquels Cytherella et Pontocyprrella sont dominants, avec quelques représentants de Protocythere bedoulensis M.. Dans les zones plus littorales (Les Mouniers, Rimouren, Sautadou, vallée de l'Ibie, etc.) on constate un enrichissement en genres et espèces, et les variations dans le caractère des associations sont à mettre en rapport avec

les différents biotopes.

D'autre part, en un lieu donné, les répartitions des populations étant en rapport avec la situation géographique du moment, celles-ci varient avec le temps selon les fluctuations des conditions de milieu, en particulier la profondeur. Ainsi dans la coupe de l'Ibie, les niveaux de base du Barrémien renferment moins d'une demi-douzaine de genres, parmi lesquels dominent Cytherella, Pontocyprilla, avec quelques Protocythere bedoulensis M.. Plus haut, on compte près de 30 genres et au moins 45 espèces. Cet enrichissement est évidemment en rapport avec les changements de milieu résultant de la diminution de profondeur qui précéda l'apparition du faciès urgonien.

Ces faits ont une conséquence directe en ce qui concerne l'utilisation biostratigraphique des ostracodes en général, et particulièrement pour le Barrémien de la région. En Ardèche, une biostratigraphie précise est pour le moment difficile à réaliser dans les zones relativement profondes, comme par exemple dans la région de St-Thomé. Par contre plus à l'W (les Mouniers, Rimouren, Sautadou, vallée de l'Ibie), il est possible en se basant simplement sur les Trachyleberinidae de caractériser facilement le Barrémien inférieur. On y rencontre, en effet, un certain nombre d'espèces (nouvelles) de Cythereis et de Protocythere qui paraissent cantonnées à cette partie de l'étage, ou bien que la considération des stades évolutifs permet de distinguer des formes plus récentes.

### III - Remarques générales sur les faciès marno-calcaires du Crétacé inférieur :

Considérablement rétréci au cours du Barrémien et de l'Aptien inférieur par suite de la progression des faciès urgoniens dans le bassin subalpin, le domaine de la sédimentation marno-calcaire occupe la majeure partie de ce bassin pendant le reste du Crétacé inférieur ; il couvre notamment la totalité de la région ardéchoise.

Peut-on pour autant penser que les conditions bathymétriques étaient alors plus homogènes ?

La tendance barrémo-bédoulienne à l'émersion ne fait, en réalité, qu'accentuer une opposition latente, existant depuis au moins le Valanginien, entre la zone vocontienne au

sens strict, restée toujours profonde, et le domaine des futures plateformes carbonatées où la profondeur était déjà beaucoup moins importante. L'homogénéité du faciès marno-calcaire n'est qu'apparente :

- les alternances situées sous les plateformes n'offrent point cette régularité, cette monotonie qu'on leur connaît en zone vocontienne. Ici, l'épaisseur des bancs et des interbancs est plus variable, les rythmes apparaissent de façon nette. Le débit "en miches" des bancs associé à la présence de laminations de courant mal conservées, presque systématique dans l'Hauterivien ardéchois, est absolument inconnu dans le domaine vocontien. Lorsque ce débit "en miches" est moins net (Valanginien, Barrémien inférieur), les microfaciès des calcaires argileux sont de toute façon différents dans le sous-jacent crétacé des plateformes urgoniennes de ceux de la zone vocontienne.

- Suffisamment différents pour constituer deux types principaux :

- a) le faciès pélagique, cantonné strictement au domaine vocontien (fig. 11) représenté par des micrites argileuses contenant une proportion toujours très faible de silts bioclastiques dispersés, outre la proportion assez variable de planctoniques (Radiolaires, Hedbergelles) et de foraminifères benthiques. L'épaisseur des sédiments est faible.

- b) le faciès hémipélagique situé à l'aplomb des futures plateformes avant l'installation de l'urgonien puis, une fois celui-ci installé, le raccordant vers le large au faciès pélagique. Il est représenté par des micrites argileuses, toujours fortement chargées en silts bioclastiques, voire des siltstones bioclastiques plus ou moins argileux dans le pôle le plus grossier (Hauterivien supérieur, calcaires à silex bédouliens, etc.). Les planctoniques se raréfient, les spicules sont très abondants, le quartz et la glauconie apparaissent ; les silex aussi, à condition que la teneur en argile soit faible. L'épaisseur des sédiments est forte.

- le caractère profond de la zone vocontienne, notamment au Barrémien-Bédoulien, a été démontré par la présence au sein

des sédiments fins, de cônes d'épandage bioclastique (turbidités, coulées de sable calcaires), séparés des régions nourricières par le hiatus habituel correspondant au "plateau" et/ou au "talus continental". Ce sont les ex-"faciès de hauts fonds" intravocontiens ("calcaires à débris" des auteurs). La marge de cette zone profonde est en outre marquée par de fréquentes lacunes mécaniques (glissements), corrélées avec des coulées boueuses importantes, resédimentées à plusieurs dizaines de kilomètres au large.

Le faciès hémipélagique est à toutes les époques un faciès de transition entre sédiments profonds et sédiments de faible profondeur. Sa signification peut être discutée. S'agit-il d'un faciès de pente? Notons à ce propos que les faciès remaniés (glissements, etc.) sont absents ou rares dans le Valanginien et l'Hauterivien épais qui constituent le soubassement des plateformes urgoniennes, indiquant ipso facto la faiblesse des pentes dans ces secteurs, comparativement à ce qui se passe dans le bassin vocontien et sur ses marges immédiates, notamment à l'Hauterivien et au Barrémo-Bédoulien. Ou bien ce faciès hémipélagique correspond-il en grande partie, déjà au Valanginien et à l'Hauterivien, à une sorte de plateau continental fortement subsident, plus ou moins accidenté dans le détail et que le faciès urgonien "envahira" par suite d'un ralentissement momentané de cette subsidence ?

## L'URGONIEN

### STRATIGRAPHIE :

Les séries urgoniennes de la plateforme ardéchoise sont encore mal datées, comparativement à celles du Vercors ou de Provence qui ont fait récemment l'objet de mises au point détaillées.

Ce que l'on sait actuellement :

- Les calcarénites rousses ou beiges de la base s'installent définitivement vers le sommet du Barrémien inférieur dans le Nord-Est de la plateforme (vallée de l'Ibie, plateau de Saint-Remèze) mais on connaît localement des épandages un peu plus précoces de sables bioclastiques propres ou vaseux, intercalés dans le faciès hémipélagique sous-jacent (plateau de Saint-Remèze). Il y a donc désormais une bonne corrélation avec les arrivées bioclastiques (turbidites) connues en zone vocontienne profonde dès le Barrémien inférieur et qui sont originaires de cette région ardéchoise.

Dans le Gard (Brouzet les Alès) il semble que les faciès détritiques calcaires apparaissent au même moment mais on manque de certitude sur ce point.

- La sédimentation urgonienne cesse avant la fin du Bédoulien (Aptien inférieur) pour faire place à des marnes, caractère assez général dans tout le Sud-Est de la France, aussi bien en zone vocontienne profonde que sur les plateformes qui la bordent.

Les thèses de 3e cycle en cours (+) devraient maintenant permettre de corréler, au moins approximativement, les discontinuités internes de l'urgonien ardéchois avec certains événements sédimentaires connus dans le Vercors, en Provence et en zone vocontienne. (discontinuités sédimentaires, apports argileux, correspondance avec les turbidités bioclastiques et les glissements, etc.)

---

(+) B. RENAUD - Passage des faciès ardéchois aux faciès vocontiens.

D. LAFARGE - Etude géologique du plateau de Saint-Remèze.

## SEDIMENTOLOGIE :

La connaissance de l'Urgonien ardéchois est encore très incomplète.

Les principaux caractères des séries urgoniennes connues et notamment leur constitution pluriséquentielle seront exposés lors de l'étude des différentes coupes.

Tout d'abord quelques remarques générales :

### La séquence fondamentale urgonienne: (+)

La séquence urgonienne, à caractère régressif, comprend schématiquement, de la base au sommet :

a) des épandages à caractère externe, débutant par des silts ou des sables bioclastiques circalittoraux non dévasés, parfois à silex, puis (ou directement selon les cas) par des épandages bioclastiques, oo-bioclastiques ou oolithiques dévasés, circa- à infralittoraux, d'abord roux puis beiges ou blancs. Selon les cas, ce deuxième terme peut être absent, réduit ou au contraire très dilaté. Caractères : sédiments assez monotones, bien triés (épandages par courants), en petits bancs (stratification légèrement oblique plus ou moins apparente), pouvant constituer des falaises d'aspect massif.

b) une zone de transition, dont les faciès présentent un caractère "récifal" plus ou moins marqué selon le type de plateforme, selon la stabilité géographique de cette zone au cours du temps, selon encore la position de la coupe dans l'ordonnance générale de la plateforme à un instant donné. Il s'agit :

- soit de véritables constructions, généralement assez peu étendues,

- soit de sortes de biostromes à Coelentérés (Madrépores, Chaététidés),

- soit simplement des accumulations grossières résultant du démantèlement des couches précédentes et qui n'en sont peut-être qu'un équivalent latéral, lorsque notamment la zone "récifale" de la séquence se réduit à quelques mètres de ces brèches ou sables mal triés ;

---

(+) Cf. aussi à ce sujet les articles et thèse d'A. ARNAUD-VANNEAU et H. ARNAUD (1976) et J.P. MASSE (1976).

- Soit encore de simples bancs de sables bien classés, généralement oolithiques et qui se raccordent naturellement aux épandages plus externes.

Caractères généraux du faciès, outre la présence des Coelentérés: Hétérométrie, variations rapides dans le microfaciès (sables ou brèches propres ou vaseuses, parfois vases à débris de Madréporaires, ), cela pour les trois premiers types de faciès de haute énergie.

L'importance de cette zone b est assez réduite en général dans les séquences ardéchoises. En outre, les accumulations de débris ou les biostromes paraissent plus fréquents que les formations véritablement construites, qui sont toujours peu développées.

c) Les faciès "protégés" de la plateforme proprement dite ; schématiquement, il correspondent au biotope à rudistes, caractérisé par des vases ou, plus fréquemment par des sables envasés assez fins, à Rudistes entiers ou brisés. Cette catégorie englobe différents sous-faciès qui se différencient selon l'hydrodynamisme du milieu mais qu'il devient délicat d'agencer dans la séquence, étant donné que le critère bathymétrique ne ~~gène~~<sup>joue</sup> plus de manière stricte.

Il n'est pas rare d'y rencontrer des récurrences de biosparites grossières et mal triées, contenant à la fois des Coelentérés (Chaététidés surtout) et des Rudistes, parfois creusées de chenaux à stratification entrecroisée (chenaux de marées ?). Cette intrication de faciès pourrait être l'indice d'une limite interne plutôt floue pour la zone de transition à l'opposé de ce que l'on constate dans bon nombre de systèmes récifaux actuels.

d) éventuellement, des faciès à caractère margino-littoral : faciès de plages avec indices d'émersion, encroûtements algaires; faciès de lagunes, altération pédologique, etc. Ce type de faciès paraît peu fréquent sur la plateforme ardéchoise, au moins en l'état actuel des connaissances. Les zones propices à de telles observations sont sans doute érodées actuellement (problème des rivages centraliens) ou trop localisées pour être découvertes (îles).

Il est admis que cette séquence, relevée verticalement, peut-être "mise à l'horizontale" et correspondre à la zonation spatiale des faciès à un instant donné.

Les séries ardéchoises sont souvent constituées de deux ou plusieurs séquences, d'épaisseur inégale, la première étant la plus épaisse (150 à 250 m en moyenne) et reposant sur les marno-calcaires hémipélagiques de bordure du bassin vocontien.

#### Paléogéographie de l'Urgonien ardéchois :

En l'absence d'éléments de datation suffisants pour effectuer des corrélations à l'intérieur de l'Urgonien, nous nous contenterons de faire quelques remarques sur la polarité générale des faciès et le caractère pluriséquentiel des séries urgoniennes.

En rive droite de l'Ardèche (montagne de la Serre) et jusque dans le Gard (Brouzet-les-Alès) (fig.11), l'installation des faciès à Coelentérés semble avoir été plus rapide que du côté Nord-Est (Serre de Tourre, Saint Remèze, vallée de l'Ibie). La zone(a) de la première séquence urgonienne est en effet peu épaisse au Sud où les épandages bioclastiques circalittoraux à infralittoraux sont absents ou presque. Dans le Nord de la plateforme, par contre, l'épaisseur considérable des épandages bioclastiques de base (atteignant localement 150 m au moins) montre que les faciès de haute énergie zone (b) de la première séquence ont eu plus de difficulté à gagner vers le large dans ce secteur. Nous sommes non loin du rebord de la plateforme, en bordure de l'invagination du bassin vocontien sur la vallée du Rhône, golfe qui séparera toujours l'Ardèche du Vercors, même au Bédoulien.

Nous pourrions comparer à ce point de vue la base de l'Urgonien dans les coupes de la Montagne de la Serre et du Serre de Tourre-vallée de l'Ibie (la base de l'Urgonien n'est pas connue à Saint-Montant).

La progression de la zone à Coelentérés (zone b, 1ère séquence), en direction du NE semble donc s'être produite plus lentement que l'installation des faciès carbonatés externes sur la plateforme ardéchoise. Au Bédoulien, ce schéma de progradation apparente vers le NE devra être



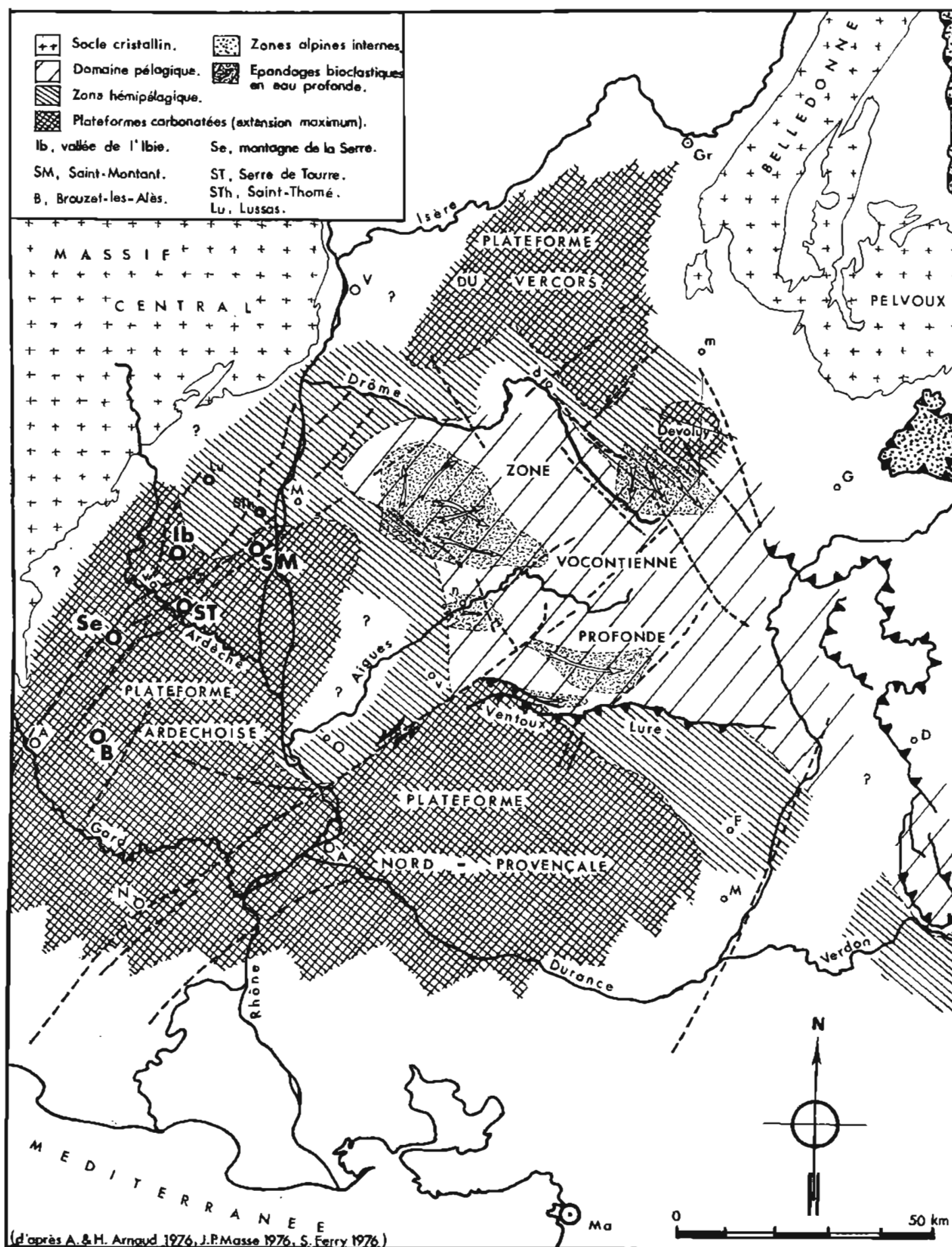


Fig. 11  
Répartition des principaux types de faciès au Barrême-Bédoulien.

prouvé par des datations précises réparties sur la plus grande surface possible. Il devra tenir compte de variations rapides de "faciès" et d'épaisseur dans le Barrémien inférieur marneux, dans une moindre mesure dans l'Urgonien, qui pourraient être liées au jeu synsédimentaire des accidents cévenols.

Remarquons d'autre part que le nombre de séquences paraît être différent d'une coupe à l'autre, d'après les quelques éléments de datation que nous possédons dans le Gard et en Ardèche. Les mouvements de socle ayant provoqué ces réouvertures du milieu sur le large n'ont pas eu le même retentissement partout, indiquant un comportement inhomogène de la plateforme dans son ensemble.

Coupes de l'Urgonien du Serre de Tourre :

arrêt 1 : (fig. 12 )

Cette vue générale de la série urgonienne locale (280 m visibles, mais pas plus de 300 à 320 m au total) permet de distinguer deux grands ensembles séparés par une vire assez importante.

La première falaise correspond à une grande séquence régressive d'organisation très simple. Elle débute par environ 150 m de faciès bioclastiques ou oo-bioclastiques beiges externes, monotones, bien triés. Elle se termine par 50 à 60 m de faciès à Rudistes, recoupé par la route du Belvédère du Serre<sup>de Tourre</sup>, au niveau du tunnel. Entre les deux, la zone séquentielle b, d'épaisseur réduite (10-15 m) est constituée de faciès variés (sables vaseux mal triés puis vases calcaires) à débris de Madréporaires. Le passage au faciès à Rudistes est brutal, sans récurrences, marqué par une petite vire (discontinuité ?) et pourrait correspondre à un léger hiatus dans la séquence.

La deuxième falaise, plus variée que la précédente dans le détail, correspond néanmoins à une seconde grande séquence régressive, bien qu'elle offre un caractère rythmique (rythmes mineurs ?) assez prononcé sur la majeure partie de son épaisseur (voir arrêt 3).

arrêt 2 : (fig. 13 ) vire intermédiaire.

Dès la base de la vire, s'installe un phénomène de subsidence saccadée provoquant des réouvertures du milieu sur la large et qui va durer jusqu'à la fin de la série urgonienne conservée par l'érosion. Il s'ensuit de multiples répétitions, souvent incomplètes d'ailleurs, du motif séquentiel.

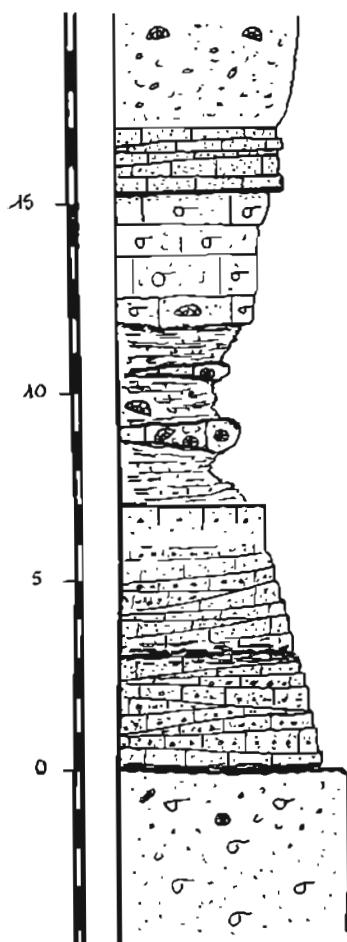
Au-dessus de la surface de discontinuité couronnant le faciès à Rudistes de la première séquence, apparaissent des bio et oo-biosparites d'abord rousses (à débris d'Echinodermes, de Bryozoaires, etc.) puis blanches.



Fig. 13 - DETAIL DE LA VIRE PRINCIPALE

- Urgonien du Serre de Tourre -

Analyse séquentielle



Calcaires blancs, massifs, à Chaetétidés et Madréporaires (grainstones et packstones mal triés)

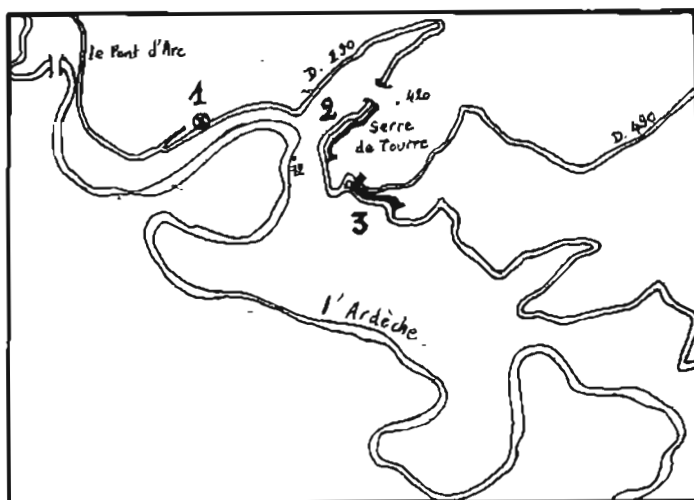
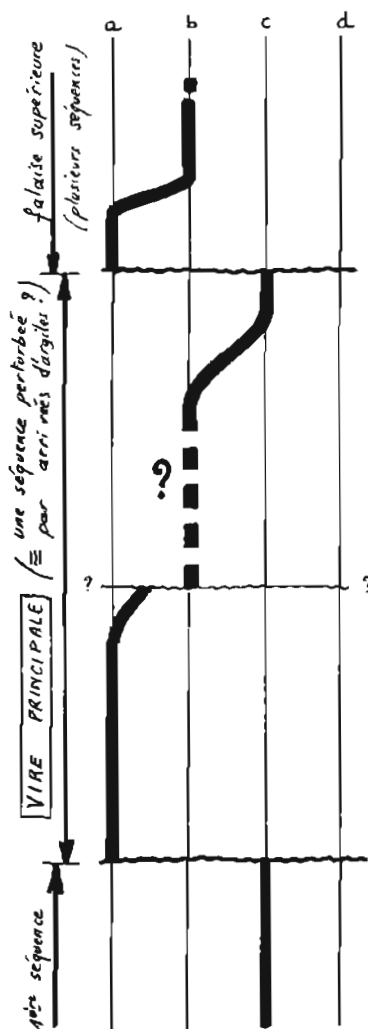
Grainstones roux à beiges, bien triés, en petits bancs.

Calcaires biomicritiques beiges, à Rudistes (Chaetétidés à la base)

marnes bicolores, à texture grossière, très fossilifères (huîtres, Bryozoaires, Echinodermes, Chaetétidés roulés, etc.), à bancs irréguliers de calcaire biomicritique à Chaetétidés et Madréporaires.

Grainstones bien triés (bioclastiques ou oo-bioclastiques), d'abord roux puis beiges, blancs au sommet. Stratification oblique.

Calcaires blancs, massifs, à Rudistes (matrice packstone)



- 1 - Vue générale de la série.
- 2 - Detail de la vire principale
- 3 - Coupe de la route des gorges.  
(base falaise supérieure).

Une nouvelle séquence semblerait débiter ensuite mais cette fois par des marnes bicolores contenant des lentilles de calcaire à Madréporaires et des Chaetétidés roulés. Des calcaires jaunâtres, argileux contenant des rudistes termineraient cette séquence.

Autre interprétation possible : il n'y a qu'une seule séquence mais des arrivées argileuses sur la plateforme viennent modifier l'aspect des termes b et c.

Un niveau de biosparites beiges bien triées marque ensuite la base de la falaise supérieure et amorce une nouvelle séquence qui se poursuit par un faciès blanc à Chaetétidés et Madréporaires " en assiettes".

Arrêt 3 : (fig. 14 )

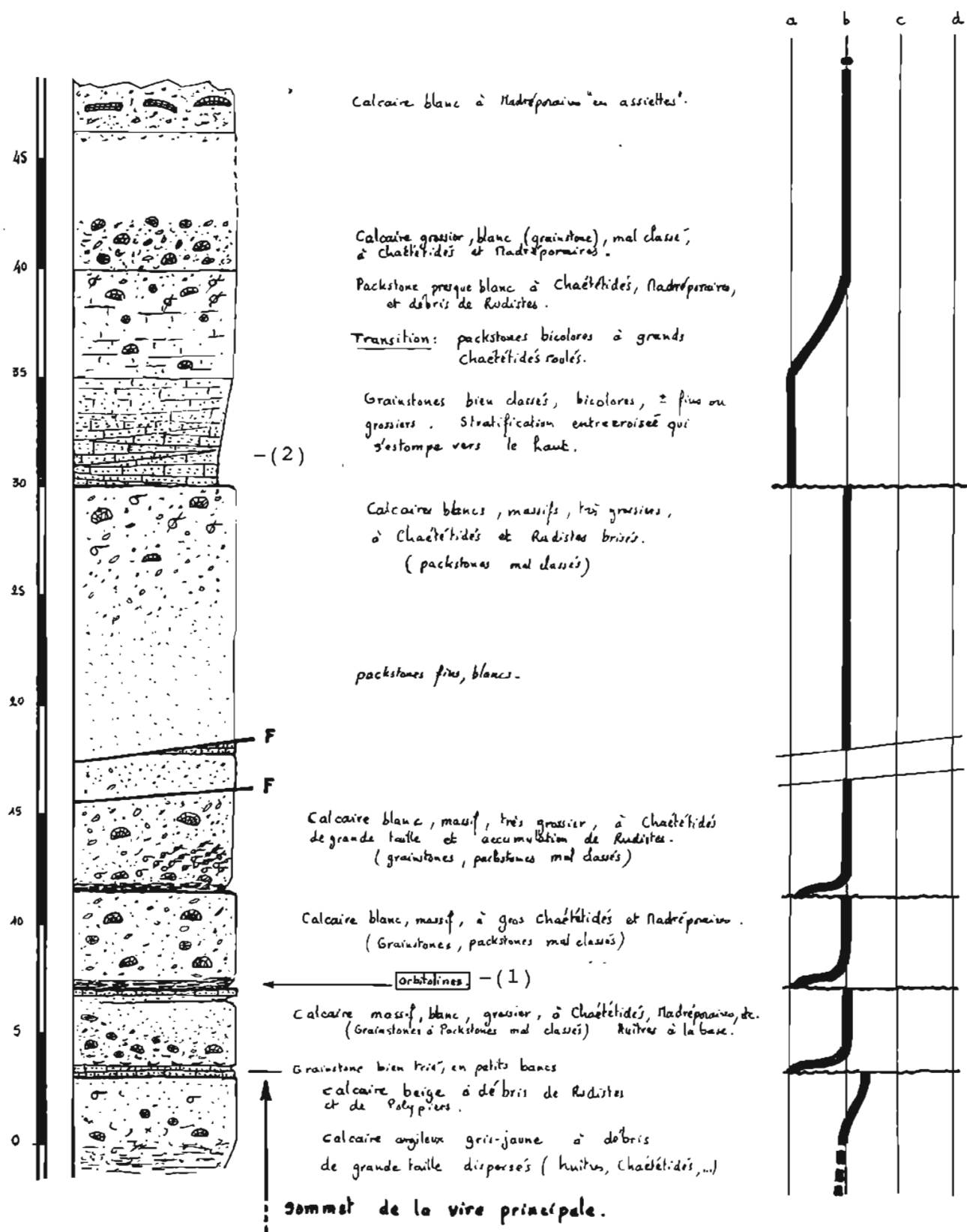
La coupe montre dans le détail l'équivalent latéral de la base de la falaise supérieure.

On y observe le caractère rythmique de la série qui oscille longtemps entre les termes a et b de la séquence fondamentale.

Les Orbitolines récoltées dans un petit niveau argileux de la base indiqueraient mais sans certitude, un âge plutôt Barrémien supérieur que Bédoulien (détermination A. ARNAUD-VANNEAU).

Fig. 14 = COUPE DE LA ROUTE DES GORGES.- Urgonien du Serre de Tourne - base 2<sup>e</sup> falaise -

Analyse séquentielle



-(1) (lavages) : *Paleodictyoconus* (forme de passage *barremianus-actinostoma*), *Dictyoconus sunnilandensis*, D. sp., *Orbitolinopsis*, aff. *elongatus*, *Choffatella* sp., *Haplophragmium aequale*, *Neotrocholina friburgensis*.

-(2) (lames minces) : *Paleodictyoconus barremianus-actinostoma*, *Dictyoconus* sp., *Orbitolinopsis* sp., *Paleodictyoconus* sp.

### Coupe de la Montagne de la Serre

Elle permet d'observer :

- Un Barrémien inférieur marno-calcaire assez mince (25 à 30 m environ), comparativement à celui de la vallée de l'Ibie (150m).

Les Orbitolines de la base de l'Urgonien indiquant encore le sommet du Barrémien inférieur (détermination A. ARNAUD-VANNEAU), les faciès de plateforme ne débutent donc pas plus tôt ici que dans la vallée de l'Ibie, en dépit des apparences. Des variations d'épaisseur de cet ordre sont très fréquentes dans le Barrémien inférieur ardéchois, même sur de très courtes distances (quelques km ~~au~~ moins).

- la base de l'Urgonien :

La transition entre les marno-calcaires et l'Urgonien est tout à fait différente de celle observée dans la vallée de l'Ibie où les épandages bioclastiques de base étaient très épais. Ici, les modifications verticales de la série correspondent à une évolution très graduelle des vases externes (en fait sables vaseux très fins à fins) qui s'isolent progressivement des apports argileux du milieu marin ouvert. La roche devient donc plus claire, tout en gardant la même composition.

Viennent ensuite des épandages oolithiques blancs <sup>(1)</sup> (dunes ?) où s'observent parfois des infiltrations de vases géopètes.

Le reste de la série conservée montre ensuite l'installation des faciès de la zone séquentielle b (sédiments grossiers, mal triés, à Chaetétidés, etc.) <sup>(2)</sup>, juste sous la surface d'érosion.

---

(1) orbitolines des niveaux oolithiques : Valserina bronnimanni bronnimanni, Paleodictyoconus sp., Dictyoconus sp.

(2) orbitolines de niveaux à coelentérés : Dictyoconus sunnilandensis, Paleodictyoconus sp., Orbitolinopsis sp.,



## STRATIGRAPHIE ET SEDIMENTOLOGIE

### DES COUCHES URGONIENNES DE SAINT-MONTANT

Entre St Montant et Larnas, le ravin de la Ste Beaume, véritable "boutonnière" dans la retombée du Crétacé inférieur sur la vallée du Rhône, permet l'étude du faciès urgonien sur plus de 200 mètres d'épaisseur.

#### I. Stratigraphie

En 1903, V. Paquier date de l'Aptien inférieur la plus grande partie des calcaires urgoniens entre Viviers et St Montant. Ils renferment de nombreux Rudistes tels que Matheronia virginiae A. Gras, Pachytraga paradoxa Pict. et Camp. Pachytraga lapparenti Paq. et Praecaprina varians Paq. Les calcaires urgoniens inférieurs, riches en Agria, sont datés du Barrémien supérieur.

Paquier signale aussi la présence de deux niveaux marneux à Orbitolines et Heteraster oblongus, dont l'âge est incertain.

L'examen des Orbitolinidés de ces deux niveaux marneux (cf. n°15) confié à Mme A. ARNAUD-VANNEAU \*, montre un âge Barrémien supérieur pour le premier niveau. Le deuxième niveau, dont la faune est typique des couches à Orbitolines intra-urgoniennes du Vercors, est attribué au Bédoulien. La présence de Dictyoconus maynci arcuatus (Bédoulien supérieur-Gargasien) confirme l'âge Bédoulien d'une grande partie des calcaires urgoniens de St Montant.

Le calcaire à entroques, Bryozoaires, grains de quartz et glauconie, n'est conservé qu'en lambeaux sur l'Urgonien; il renferme des Palorbitolina lenticularis (Bédoulien sup.-Gargasien) remaniées. D'autre part, son faciès est semblable à celui de la partie basale de la "Lumachelle" rencontrée dans le Vercors.

#### II. Sédimentologie

On peut mettre en évidence une séquentialité dans la succession des différents faciès. Pour définir chacun d'eux, (J.P. Masse 1976), il est nécessaire de considérer à la fois les conditions bathymétriques (séquence régressive klüpfélienne) et les conditions hydrodynamiques (texture, granulométrie). Le contenu fossile, lié aux paramètres précédents, reste très important dans la détermination des microfaciès.

---

\* Institut Dolomieu - Grenoble.



### 1) La série lithologique virtuelle

Elle est constituée de quatre faciès principaux, certains ayant pu être subdivisés

#### Faciès a.

a1. Biosparites rousses à stratification entrecroisée contenant des foraminifères, des fragments de Bryozoaires et des grains de quartz (environ 10 %). Il y a de rares Eopalarbitolina et quelques Serpulidés.

a2. Oöbiosparites à petits foraminifères et très rares grains de quartz ; leur structure est du type "Gränstone" fin, bien trié (taille moyenne = 140 $\mu$ , classement = 18). Dans la formation E, il peut y avoir en plus des passées riches en débris d'Echinodermes ou de Rudistes non oolitisés.

#### Faciès b.

Calcaires fins, beiges, caractérisés par la présence de Madréporaires. Lorsque ce faciès est très développé, comme dans les formations A et B, le faciès oolitique est très peu marqué. Il n'apparaît alors que sous la forme d'un mince banc local (formation A) ou en remplissage de perforations de lithophages dans les Madrépores (formation B).

Les trois premières unités jalonnent une évolution (séquence klupfélienne).

*régressive.*

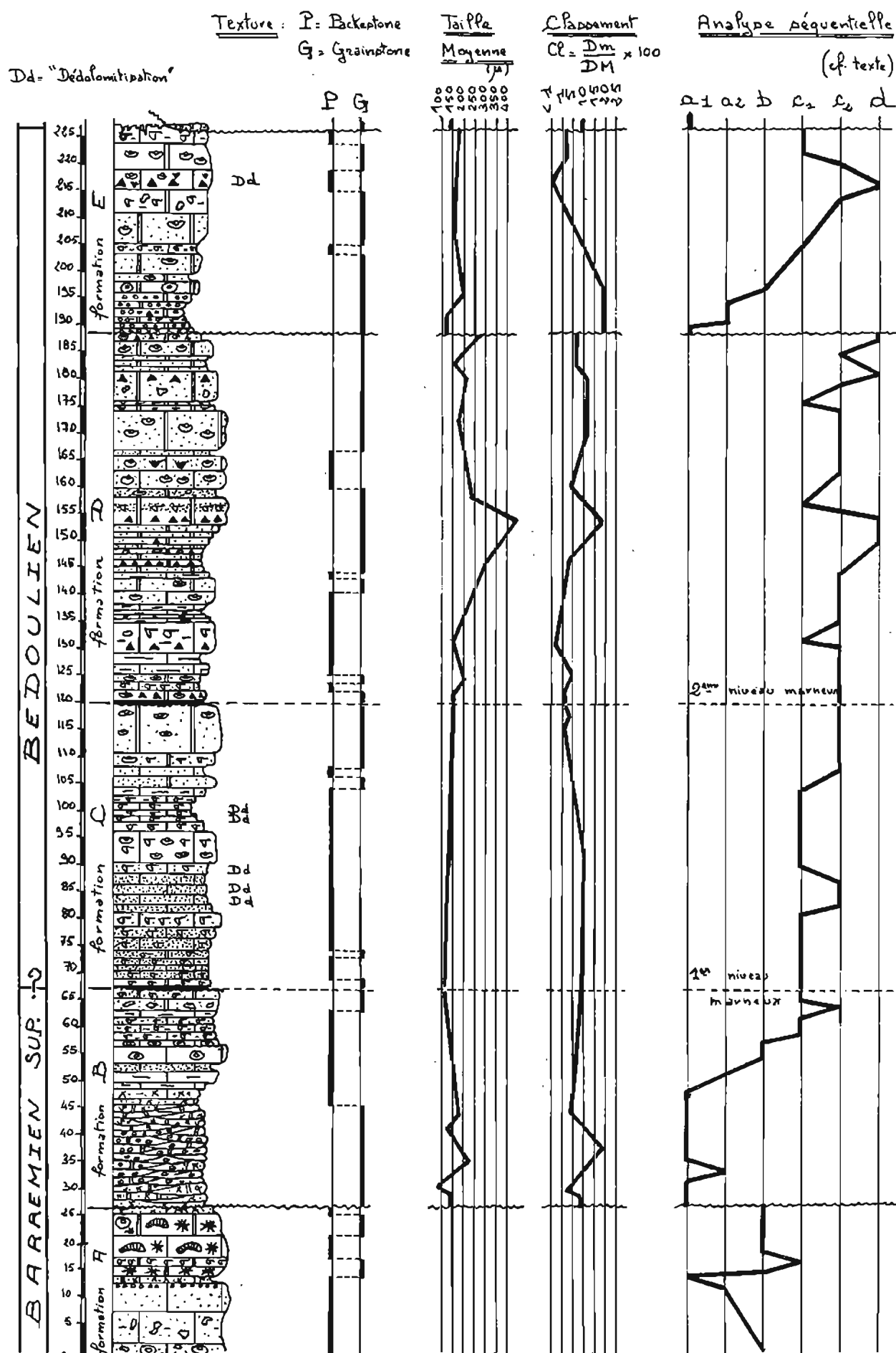
#### Faciès c.

Ils regroupent les faciès à Rudistes et les faciès de type "lagon" qui leur sont souvent adjacents.

C1. Calcaires à Rudistes. Leur cimentation peut être soit micritique, soit sparitique. Dans ce dernier cas, les Rudistes sont généralement retournés, parfois brisés, associés à de gros débris micritisés. Ceci indique un milieu très voisin du biotope à Rudistes. A la base de la formation C, ils se présentent sous un faciès crayeux.

C2. Faciès adjacents aux Rudistes comprenant des calcaires biodétritiques à Miliolidés, péloïdes, nodules de Bacinnella irregularis, fragments micritisés, débris de lamellibranches, Dasycladales.

fig. n 16 : Urgonien de St. Montant : Sédimentologie.



On peut observer des phénomènes de "délimitation" <sup>de</sup> marqués par des vides de forme rhomboédrique, qui peuvent devenir coalescents à la suite d'une dissolution poussée. La porosité du calcaire augmente et la roche prend un aspect crayeux (base de la formation C).

#### Faciès d.

Biopelsparites, généralement à gros grains, renfermant des Dasycladacées, quelques Orbitolinidés de gros éléments micritiques (botfolitès). C'est un faciès de plateforme interne de forte énergie et de faible bathymétrie ("keystone vugs" éventuels)

Les termes c et d sont des faciès de "plateforme" où la sédimentation est régie essentiellement par le caractère hydrodynamique de la zone de dépôt.

#### 2) Résultat et interprétation de l'analyse séquentielle

Sur la figure n°16, on note trois séquences régressives, séparées par deux discontinuités sédimentaires.

La séquence inférieure, dont les faciès de base sont inconnus, montre une évolution transgressive lente puis une évolution régressive rapide.

La deuxième séquence est très épaisse (160 m environ). Elle atteint rapidement les faciès à Cnidaires puis oscille entre les faciès à Rudistes et les faciès adjacents aux Rudistes. Les épisodes marneux sont brefs et ne semblent pas perturber fortement la succession puisque la réinstallation du faciès C est très rapide. Vers le sommet de la séquence on atteint les faciès de plages, ou de barres sableuses internes, submergées.

La troisième séquence débute par une faible épaisseur (1 mètre en moyenne) de calcaire roux de type al, à stratification entrecroisée, qui passent rapidement à des oosparites. La présence de nombreux Foraminifères de lagons, oolitisés, rend délicate l'interprétation séquentielle de ces oosparites, qui pourraient avoir une position plus interne que celle qui est représentée sur la figure n°16.

La succession de ces séquences dénote un milieu sédimentaire sujet à des à-coups de subsidence. Lorsque le déséquilibre entre la vitesse de sédimentation et la subsidence est effacé par les apports bioclastiques, la sédimentation urgonienne reprend et se diversifie.

### APTIEN (supra-Urgonien)

Très rares sont les affleurements ayant conservé les marnes du Bédoulien au-dessus de l'urgonien.

L'un d'eux se trouve près de la Ferme Le Michelet (E. de Lagorce).

Il montre, de bas en haut :

- 1) urgonien sous forme de calcaires à rudistes bédouliens. Ces petits rudistes sont soit en position de vie, soit couchés. Encroûtement superficiel par places;
- 2) - 0,20 m : banc de calcaire grésoglaucieux avec quelques Cheloniceras et Deshayesites.
- 3) - 12 à 15 m : marnes gris-bleues à jaunâtres. Quelques niveaux indurés riches en oursins et surtout lamellibranches : trigonies, plicatules, pectens, etc...

Dans cet ensemble de marnes aucun fossile gargasien n'a été trouvé.

Mais ailleurs, près de Vagnas, la série se complète par des marnes à bancs noduleux, ayant livré en particulier au Epicheloniceras du gargasien.

Il est donc vraisemblable que toute la région a été envahie par la mer aptienne, tout comme la vallée du Rhône près de Viviers. Mais on ne peut savoir à quel moment cette mer s'est retirée car les érosions et transgressions ultérieures ont enlevé une bonne partie des sédiments.

### Ostracodes

Au-dessus de l'urgonien, dans les marnes bédouliennes de la ferme Michelet, l'ostracofaune se réduit très sensiblement en genres et en espèces. Cet appauvrissement correspond probablement à un approfondissement, mais la présence de Cytherelloidea, Schuleridea, Centrocythere, ainsi que de nombreux Protocythere et Cythereis indique que l'augmentation de profondeur n'était pas considérable.

Du point de vue biostratigraphique, il y a lieu de noter l'apparition d'une forme très proche de Protocythere deroi O., ce qui accroît d'une manière sensible vers le bas l'extension connue de cette espèce. Par ailleurs, ces marnes contiennent plusieurs espèces nouvelles des genres Protocythere et Cythereis bien distinctes des espèces gargasiennes décrites dans le Sud-Est de la France.

## TURONIEN - CONIACIEN

Le Turonien est transgressif et recouvre avec une légère discordance, soit l'Aptien, soit l'urgonien.

Rappelons que le Cénomaniens n'est connu qu'à Labastide de Virac (Sornay 1947). La figure 17 montre la série, presque complète, du Serre de Jeau, près de Salavas. Elle est essentiellement détritique ; son étude est en cours (C. Signolles).

La base en est bien datée par la découverte récente de 2 ammonites caractéristiques :

Pachydiscus peramplus

Mammites nodosoïdes

et de Inoceramus opalensis elongatus.

Ceci confirme les conclusions de J. Sornay (1950).

Beaucoup plus haut, un niveau de marnes argileuses gris sombre a livré de petits lamellibranches et une microfaune riche et intéressante.

Les ostracodes appartiennent aux genres Cytherella, Paracyprideis, Krithe, Asciocythere ?, Oertliella, Planileberis et Pterigocythereis. Les Paracyprideis peuvent être rattachés à l'espèce attenuata R. connue dans le Turonien de l'Europe continentale. Les espèces des autres genres sont probablement nouvelles.

Il s'agit d'une association d'un milieu marin peu profond ; mais la présence de Paracyprideis pourrait être mise en rapport avec des phases de dessalure. D'autre part, l'excellente conservation des échantillons est en faveur d'un milieu calme, donc protégé de la haute mer. Une tendance au confinement peut d'ailleurs se déduire du fait de la multiplication des individus par rapport à un nombre restreint d'espèces. Du point de vue biostratigraphique et paléogéographique on doit noter en outre, qu'une espèce bien représentée à Salavas, que nous rattachons au genre Planileberis, est très proche d'une forme que H.J. Oertli figure (sans identification) dans l'Angoumien de la Dordogne (1963, pl. LXXXI, fig. 2).

La signification du poudingue dans la partie supérieure n'est pas encore élucidée.

La limite exacte entre Turonien et Coniacien, n'est pour le moment qu'une limite de faciès.

Les calcaires à hippurites de la falaise sommitale sont attribués au Coniacien depuis leur découverte (Carez, Douvillé 1896).

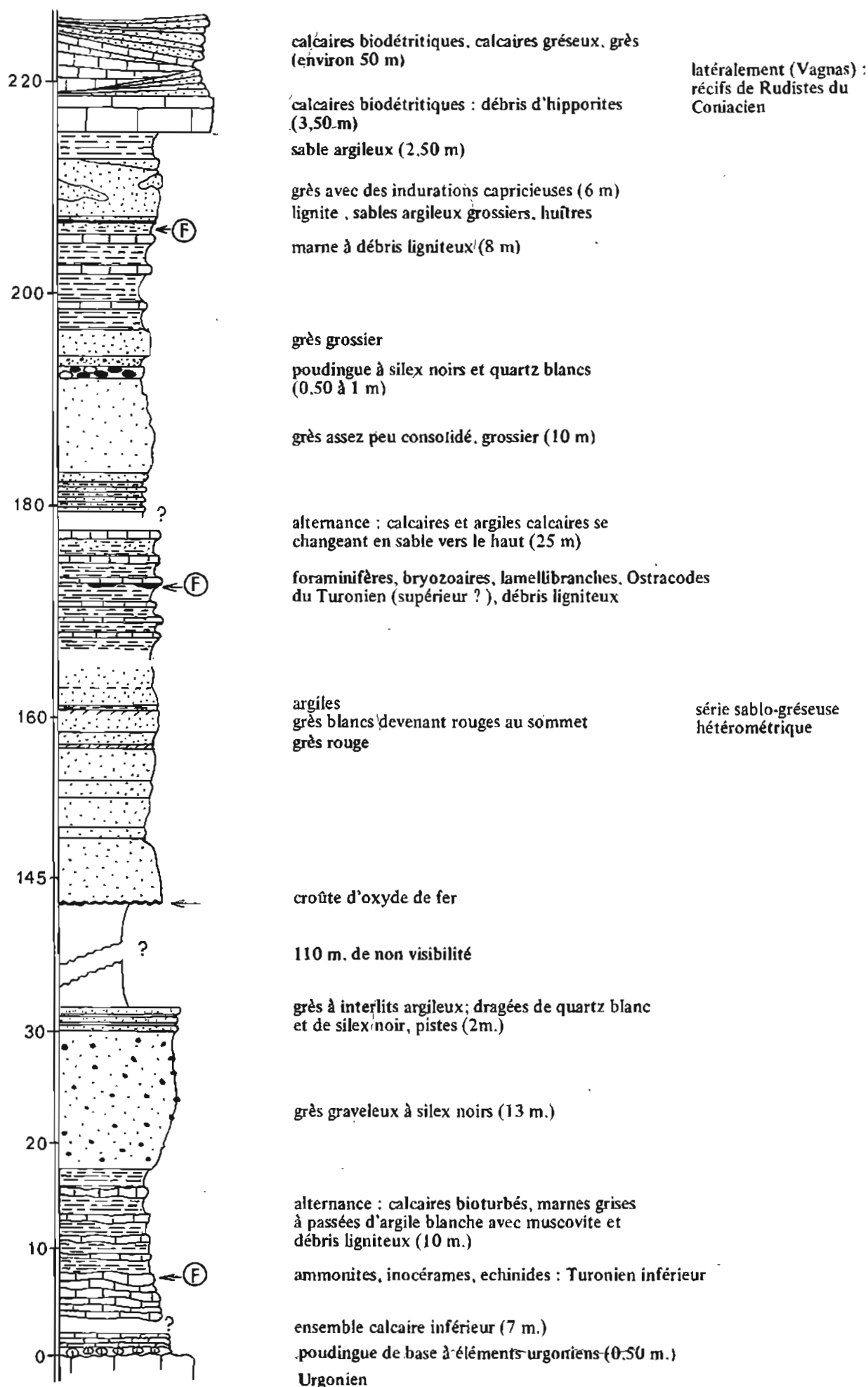


Fig. 17 - Série du Serre de Jau près Salavas.



Selon J. Philip (1974), les récifs de Vagnas sont de type pararécifal, mis en place "dans des environnements de tendance confinée ou à taux de sédimentation détritique élevé".

## LE KARST DE L'URGONIEN DU GRAND CANYON DE L'ARDECHE

Le plateau karstique des calcaires urgoniens du grand canyon de l'Ardèche s'étend du parallèle de Barjac-Ornac-Aiguèze au Sud, jusqu'à St Remèze au Nord avec une prolongation vers le NW (corne de Lagorce-Rochecolombe) et vers le NE (corne de Viviers). Il est limité à l'Ouest par la vallée de l'Ibie et à l'Est par une flexure correspondant à la ligne de hauteurs dominant la vallée du Rhône entre St Martin d'Ardèche, à la sortie des gorges, et Bourg St Andéol.

Son étude est bien avancée. Les explorations spéléologiques qui se poursuivent depuis le milieu du XIXe siècle (de Malbos, 1853) ont conduit à quelques belles découvertes. Elles ont été complétées par les études hydrogéologiques et structurologiques des chercheurs de Montpellier (thèses de 3e cycle de Mazellier et de Guérin), les fouilles paléontologiques et préhistoriques (Combiér, 1967). Par contre une étude géomorphologique détaillée reste à faire.

### Caractères généraux.

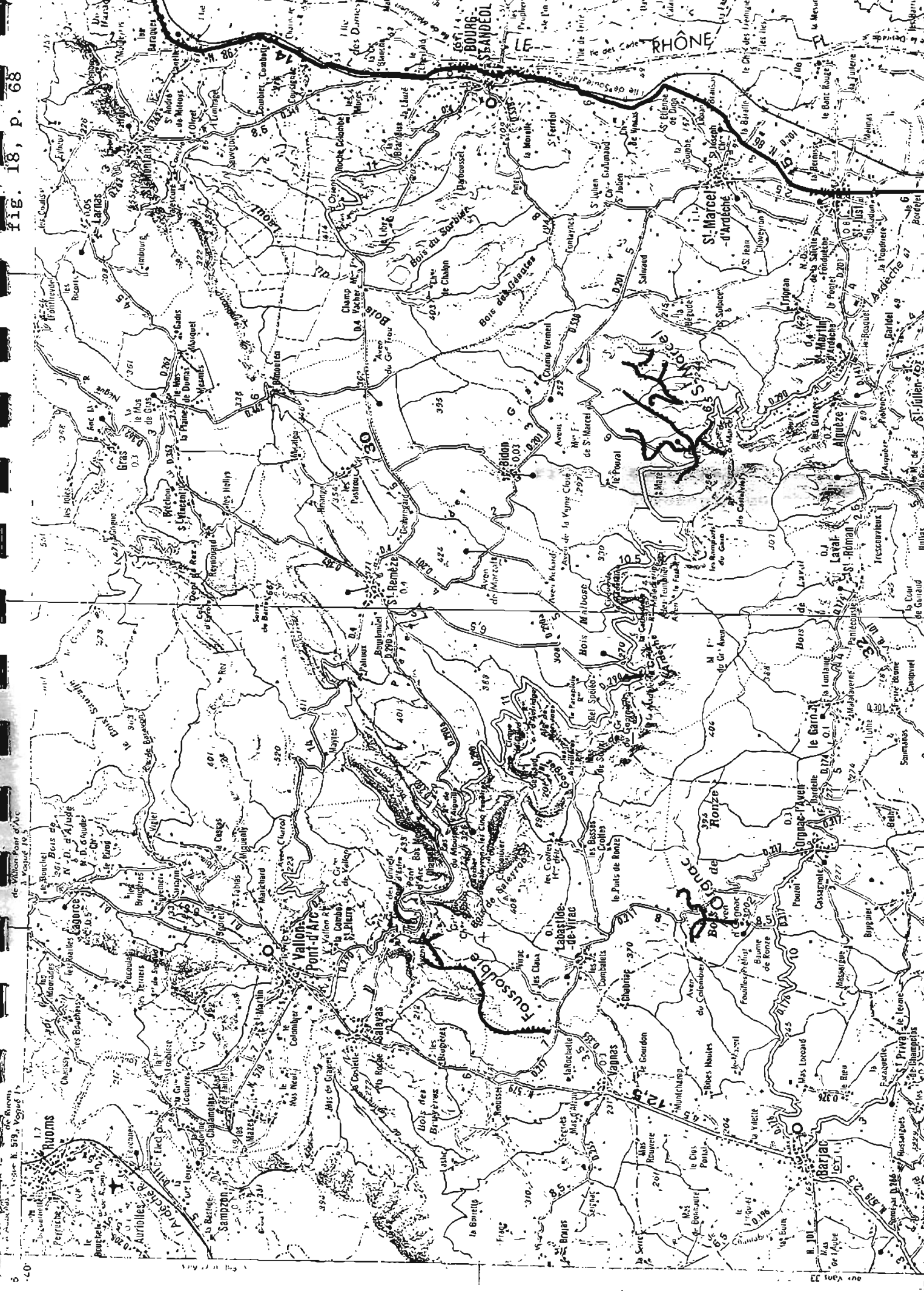
Ce karst est caractérisé par :

- l'existence d'une masse de calcaires massifs et très purs de 2 à 300 m d'épaisseur, facilement karstifiables ;
- Une organisation morphologique sous la dépendance du canyon de l'Ardèche ;
- des formes karstiques de surface, limitées à des dépressions fermées de petite dimension, en dehors de quelques bassins structuraux de grande dimension dont l'extension est limitée par le développement du réseau de vallées sèches et de ravins ;
- à une échelle plus réduite, par l'importance des lapiaz ;
- le développement de réseaux de cavernes de grandes dimensions.

### Subdivisions régionales.

La surface urgonienne est coupée en deux par les gorges de l'Ardèche. Au Nord de celles-ci nous distinguerons :

- une région Nord-Ouest ou région de Vallon Pont d'Arc, entre la vallée de l'Ibie et la reculée du Tiourre et son prolongement Nord ;
- Une région Ouest ou plateau de Saint-Remèze s.s., s'étendant jusqu'à la vallée du Rhône, et entourant la plaine



de calcaires marneux de Saint Remèze.

Au Sud des gorges s'opposent :

- une région Nord-Ouest, ou région de la Goule de Foussoubie, au Nord de la Bastide de Virac ;
- le bassin fermé de Labastide de Virac ;
- le bombement du Bois de Ronze, au Nord d'Ornag, prolongé jusqu'à Aiguèze par le Bois de Laval.

#### Les Basses Gorges de l'Ardèche

Ces gorges de 29 km au fil de l'eau, pour 15 km en ligne droite, encaissées de 250 à 300 m, ne résultent pas de l'effondrement de la voûte d'une rivière souterraine comme l'ont écrit d'anciens auteurs. Plusieurs arguments morphologiques (tracé des méandres, absence de témoins dans les versants, etc...), spéléologiques (organisation des réseaux de galeries proches des versants dénotant un creusement souterrain postérieur au façonnement des gorges), sédimentologiques (remblaiements fluviaux sans rapport avec les dépôts de grottes, Combiès, 1967) permettent de montrer que le canyon résulte de l'incision verticale d'une rivière aérienne. L'Ardèche et son affluent l'Ibie constitue le niveau de base des circulations souterraines dans l'urgonien. La carte au 1/25 000e dénombre 14 résurgences. La plus importante serait celle de Rochemale (61 l/sec. en étiage). Localement de petites pertes correspondent à des recoupements de méandres.

#### Région de Vallon Pont d'Arc et de la vallée de l'Ibie

Cette région se caractérise par un relief accidenté déterminé par les profondes entailles d'un réseau relativement dense de vallées sèches ou temporairement actives. De nombreuses grottes ou grouffes, localisées surtout à proximité de l'entrée des gorges, n'ont pas donné accès à un drainage souterrain actif. Elles sont en général de dimensions réduites, avec cependant quelques cavités plus importantes (grotte des Chataigniers, 250 m, aven du Marteau, -110 m).

**FIG 110 LE RESEAU MIDROI-ROCHAS ( Zone structurale 3 )**

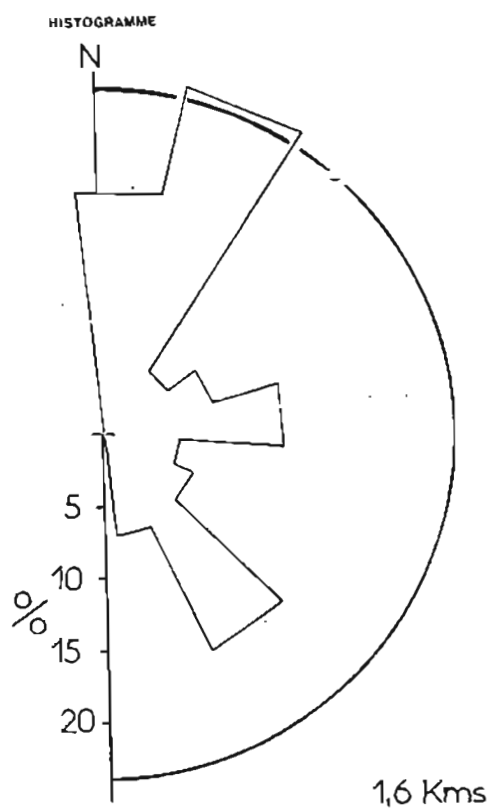
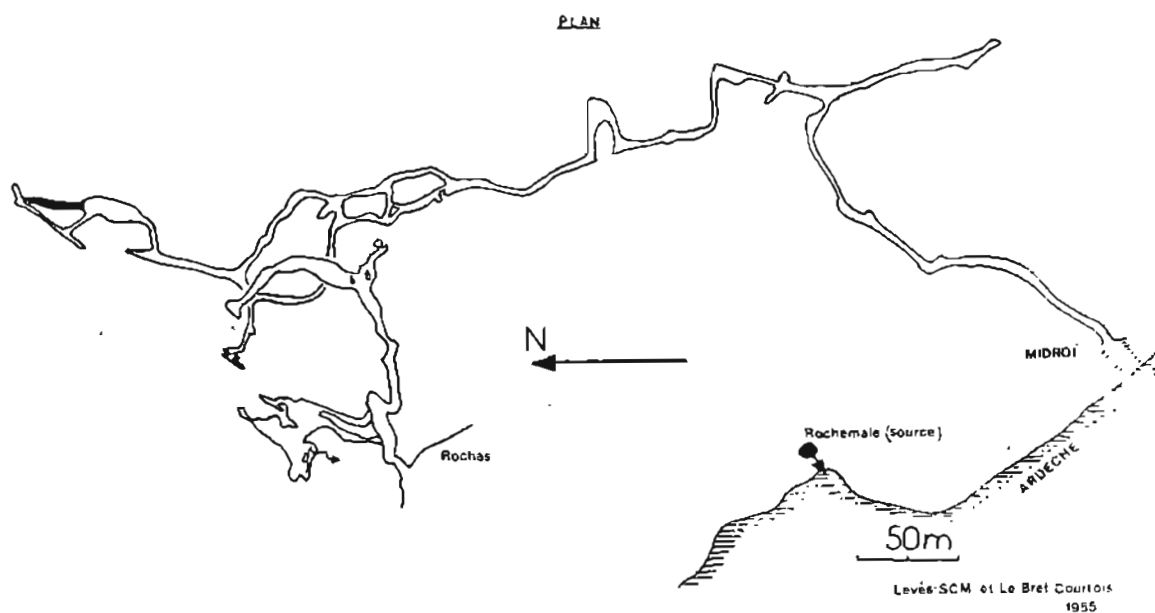


fig. 19

Plateau de Saint Remèze s. s.

La plaine de Saint Remèze, non karstifiée pourrait être assimilée à un polje ouvert et drainé vers l'Est par le ruisseau temporaire de Rimouren et vers l'Ouest par un affluent de la reculée du Tiourre. Le développement de celle-ci est commandé par la faille formant son versant Sud-Est et qui se prolonge vers le Nord, bien marquée dans le paysage.

D'une façon générale le réseau de vallées sèches est moins dense que dans la région Nord-Ouest et de petites dolines sont observables.

Dans l'état actuel de nos connaissances le karst souterrain est peu développé dans la partie Est du plateau (Bois de Laoul), pour des raisons, semble-t-il, lithologiques. Par contre vers le Sud, dans la région de Bidon, se localisent des avens, certains de grandes dimensions (Aven du Marzal, -130 m, du Faux Marzal, -230 m, de Vigne-Close, -190 m etc...)

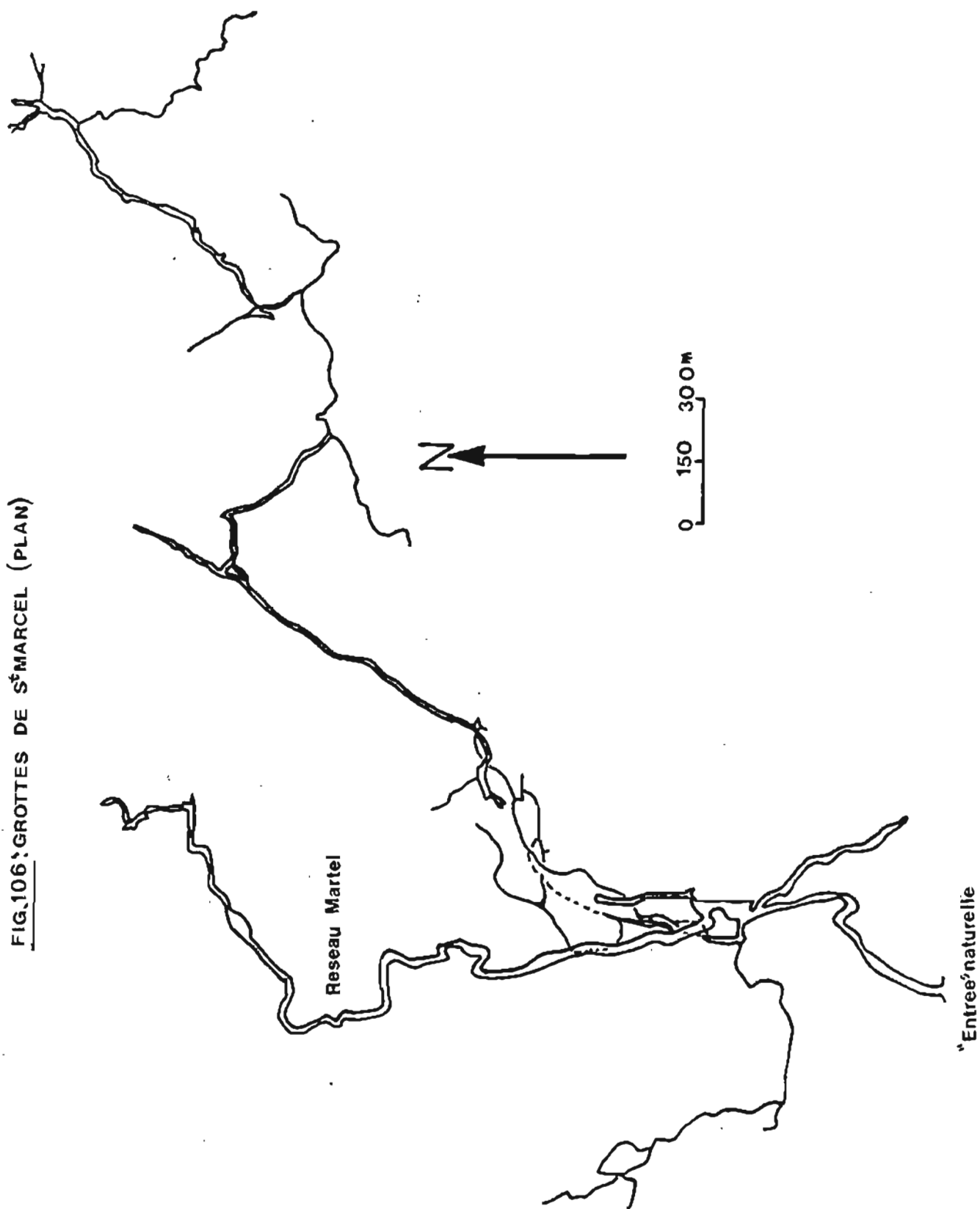
fig.19 Le drainage souterrain est connu à partir des émergences pénétrables repérées dans les gorges. Citons le système Grotte du Rochas, Grotte de Midroï, avec presque 2000 m de galeries, associé à la source de Rochemale, le petit système Grotte de Combescure-La-Madeleine, dont la visite est prévue au cours de l'excursion, et surtout le réseau de la Grotte de Saint-

fig.20 Marcel, constitué par une galerie Nord-Sud de 3000 m à laquelle se superpose un réseau Est-Ouest complexe avec de grandes galeries proches de la surface et des conduits descendants donnant accès à deux réseaux noyés, l'un au niveau de l'Ardèche, l'autre orienté vers le Rhône., soit un total de 20 km de galeries.

Région de la Goule de Foussoubie et bassin fermé de Labastide de Virac. (fig. 21)

Au Sud de l'Ardèche l'organisation du karst Nord-Ouest est commandée par le bassin d'effondrement de Labastide de Virac ayant évolué en bassin fermé et constituant la surface d'alimentation de la Goule de Foussoubie. Dans le triangle urgonien, s'étendant entre Salavas et Labastide de Virac se superposent une circulation aérienne et une circulation souterraine:

FIG.106: GROTTES DE S<sup>t</sup>MARCEL (PLAN)



- La circulation aérienne est représentée par le Rieusset, cours intermittents qui débouche à l'entrée des gorges de l'Ardèche par un petit canyon, aux magnifiques marmites de géant, ainsi que par les affluents secs de celui-ci ;

- la circulation souterraine se développe, plus au Sud, sous le plateau du Dévès de Virac (surface à petites dolines et avens), à partir de la perte de la Goule de Foussoubie.

Le drainage souterrain est constitué par 22 km de galeries aboutissant d'une part à l'Event de Foussoubie, émergence située dans les gorges de l'Ardèche, 1 km à l'amont du Pont d'Arc et d'autre part à la Fontaine de Vanmale, également dans les gorges, à l'aval du Pont d'Arc.

#### Le Bois de Ronze et ses annexes

Le dôme du Bois de Ronze domine la plaine oligocène d'Issirac. La partie supérieure est constituée par une surface faiblement accidentée, lapiazée avec de petites dolines et des orifices d'avens noyés dans un taillis de chênes verts et de buis. La périphérie du dôme est entaillée par des talwegs centrifuges, jamais très longs mais, le plus souvent, profondément incisés et très proches les uns des autres.

Le karst souterrain est là aussi très développé. L'aven d'Orgnac, par un puits d'entrée de 40 m de profondeur, donne accès à un réseau de galeries explorées sur une longueur de presque 5 km. La morphologie est en complexe, combinaison d'une branche Nord-Sud et d'une branche Est-Ouest chacune constituée par une succession de salles et de rétrécissements. Il s'agit en fait d'une très grande galerie paragenétique atteignant une largeur de 80 m pour plusieurs dizaines de mètres de hauteur dont la base est colmatée par d'énormes amas argileux. Les rétrécissements correspondent à des abaissments de la voûte venant au contact du remplissage.

D'autres cavités présentent un grand intérêt. Citons la grotte aménagée de la Forestière, cavité cutanée (R. Ciry), gisement paléontologique, et dans l'atmosphère de laquelle des dosages de gaz carbonique sont périodiquement effectués, ou bien le gisement préhistorique d'Orgnac 3, Acheuléen supérieur-Prémoustérien, dans une cavité effondrée puis totalement colmatée par des coulées de blocaille.



FIG.104:GOULLE DE FOUSSOUBIE

PLAN

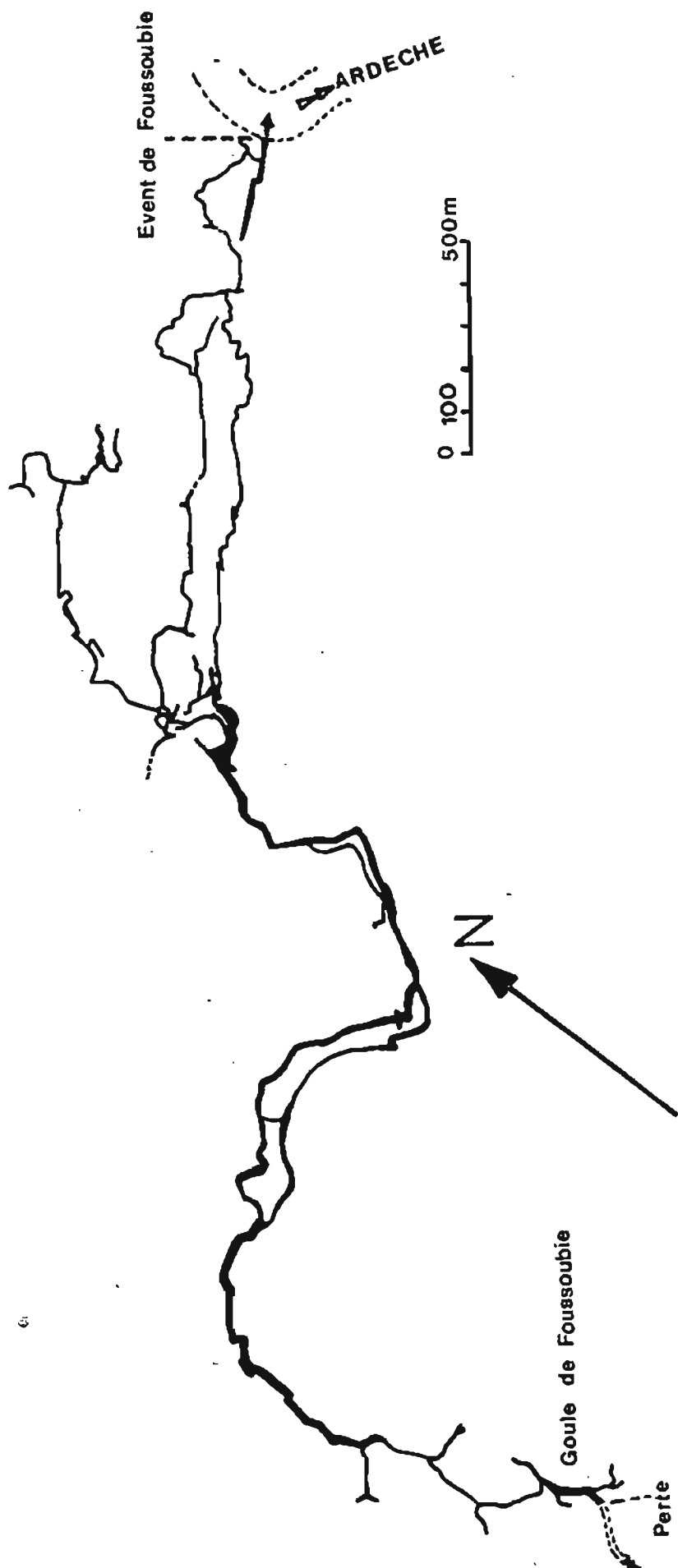


fig. 21

### Datations

L'âge de ces façonnements est très variable. Par ailleurs les Gorges de l'Ardèche, les surfaces karstifiées et l'évolution du creusement souterrain posent des problèmes chronologiques différents.

Deux théories assez différentes s'opposent à propos de l'ancienneté du Canyon de l'Ardèche :

- creusement récent, post-plaisancien, postérieur à un aplanissement de piémont, les méandres actuels correspondant aux divagations du cours de l'Ardèche sur des épandages détritiques ultérieurement évacués (Grangeon, Thomas, 1969) ;

- creusement ancien, oligo-miocène, les retouches des dernières glaciations étant réduites (Mazellier, 1971, Guérin, 1973).

Ces deux points de vue reposent sur des arguments très différents, le premier sur l'analyse de l'évolution des Coirons au Pliocène inférieur, le second sur des observations spéléologiques et structurales, résumées ci-dessous, ainsi que sur l'altitude des affleurements plaisanciens emboîtés dans les gorges à la hauteur de Saint-Marcel d'Ardèche.

La morphologie du karst de Saint-Remèze peut être représentée schématiquement par une surface ou un emboîtement de surfaces entaillées par l'incision de nombreux talwegs périphériques. En beaucoup d'endroits les éléments de surface ont pratiquement disparus, mais il en subsiste un certain nombre notamment les surfaces de Bidon (culminant à 400 m), du Bois de Ronze (370-400 m) et du Devès de Virac (250-270 m). La comparaison de ces altitudes avec celles de niveaux datés, notamment villafranchien à la sortie des gorges, conduit à reconnaître leur ancienneté et, suivant la tradition, à attribuer la plupart d'entre elles au Pontien. En fait, et en négligeant le rôle possible des déformations tectoniques récentes, il est nécessaire de formuler deux réserves :

- 1° - l'érosion karstique aplanit dans certains environnements de climat et d'orogénèse, ou bien est créatrice de relief par érosion différentielle dans d'autres conditions, ce qui entraîne la possibilité du développement de surfaces de même âge à des altitudes différentes. Pour résoudre ce problème il faudrait définir les caractères morpho-sédimentaires des diverses surfaces, ce qui n'a pas encore été fait.

2°- Il apparaît que la notion de surface karstique est très relative, l'altération pédologique s'exerçant en permanence pour abaisser la surface du sol (30 à 60 % dans le Jura soit une ablation de 0,05 à 1 mm/an, Aubert, 1967). Le taux varie suivant les époques, mais, depuis le Miocène, il est difficile d'envisager la permanence d'une surface calcaire. Les surfaces sont donc polygéniques, c'est-à-dire correspondent à un intervalle de temps très étalé.

Les remplissages fournissent quelques éléments de datation. A Lagorce les argiles versicolores d'une poche karstique ont été datées de l'Eocène, peut-être du Sénonien. Le plus vieux remplissage quaternaire est celui d'Orgnac 3, ne dépassant pas 200 000 ans (Acheuléen).

Les caractères des cavernes actuellement explorées donnent des indications sur leur ancienneté.

La morphologie permet d'opposer, par exemple, la galerie paragenétique à remplissage rouge de l'Aven d'Orgnac, de creusement ancien, à la galerie syngénétique, actuellement active, de la Goule de Foussoubie .

L'altitude des entrées de grottes sur les versants de canyons, en combinaison avec la méthode précédente, permettra, après achèvement de l'inventaire spéléologique régional en cours de réalisation, de préciser une échelle chronologique. Nous avons montré dans une autre publication les limites de cette formule (Renault - in La Préhistoire française, C.N.R.S., I, p. 192).

Guérin, dans une thèse de 3e cycle, a comparé les orientations des failles et fissures, zones par zones, avec l'orientation des directions karstiques (galeries et fentes de lapiaz). Il a démontré les liaisons existant entre la fissuration et l'établissement du drainage souterrain, et statistiquement établi l'existence d'un karst souterrain ancien oligo-miocène en rapport direct avec les directions correspondant au décrochement pyrénéen, d'un karst souterrain récent en rapport avec le décrochement alpin et d'un karst de surface avec des directions proches de celles du raccourcissement alpin.

